Elementi di Metallurgia

Johann Anton Scopoli's

der Weltweisheit und Arzeneikunst Doktors, K. K. Bergrath's, der Chemie und Kräuterkunde ordentlichen öffentlichen Lehrer's an der hohen Schule zu Pavia, der K. K. ökonomischen Gesellschaften in Steiermark, Crein und Görz, der Pariser und der Petersburgischen, der Königlichen Akademieen der Wissenschaften zu Tolosa, zu Turin, zu Neapel, der Berliner Gesellschaft Naturforschender Freunde, der Landwirthschaftlichen in der Oberlaussitz, in Bern, Padova, Florenz und Mayland Mitglied's

# Anfangsgründe

der

# Metallurgie,

in welchen

die hauptsächlichsten auf Hüttenwerken sowohl im Kleinen, als auch in grossem Feuer auszuübende Handlungen, nach gesunden chemischen Lehrsätzen und mit einigen Abzeichnungen der vornehmsten Hüttengebäude vorgetragen sind.

---

Mit 20 Kupfertafeln.



---

Mannheim in der Churfürstl. Hofbuchhandlung,
bey Christ. Friedr. Schwan und Gottl. Christ. Götz.

1789.



Der

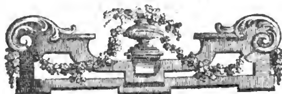
Berliner Gesellschaft

Naturforschender Freunde

widmet

gegenwärtiges Werk

der Verfasser.



# Vorrede.

Die Metallurgie ist jener Theil der technischen Chemie, welcher uns lehret, wie die Metalle von allen Unarten geschieden, aus ihren Kalken hervorgebracht, und in dem reinsten Zustande, zu mehrerer Aufnahme der Landwirthschaft, der Künste und Kommerziums, hergestellet werden müssen. Es haben uns zwar zur Beförderung dieser edeln Kunst, **Agricola**, **Erker**, **Löhneiß**, **Schlütter**, **Orschal**, **Swedenborg**, **Cancrinus** und andere, die getreuesten Nachrichten ihrer Zeiten ertheilet; **Barba**, **Cramer**, **Lehmann**, **Cancrinus** ꝛc. zeigten uns die Mittel, den eigentlichen Metallgehalt aus allen Erzen zu erhalten; und die scharfsinnigsten Naturforscher dieses Jahrhunderts haben nicht unterlassen, alle gegrabene Körper nach ihren wesentlichen Theilen in Klassen, Gattungen, Arten und Abänderungen, auf verschiedene Weise einzutheilen, wie es die preiswürdigen Schriften eines **Wallerius**, eines **Kronstedts**, eines **Bergmanns**, und eines **Kirwans**, ganz klar erweisen. Allein, allen den Bemühungen ungeachtet, haben wir dennoch kein Lehrbuch, welches die in Probierwerkstätten und auf Hüttenwerken vorkommenden Arbeiten, nach gesunden chemischen Gründen abhandelt, und hierüber einen ausführlichen, sowohl theoretischen, als auch praktischen Unterricht ertheilet. Die mehresten Lehrer der Probier- und Schmelzkunst waren keine Chemisten, und es gibt viele Hüttenbeamte, welche der

Meynung sind, daß es für junge Leute, welche diese Kunst erlernen wollen, genug sey, nur das zu wissen, was man vorher gethan hat, ohne nachzudenken, ob nicht etwas vortheilhafter eingerichtet und verbessert werden könnte. So ist alles beym Alten geblieben, und die Verachtung der Chemie hat auch nicht selten verursachet, daß die nützlichsten Vorschläge verworfen, ja auch zuweilen durch listige Anstalten vereitelt worden sind. Zu dem kömmt auch sehr oft der Stolz und Eigennutz derjenigen Beamten, welche lieber der Jugend falsche und unvollkommene Gründe beybringen, als derselben dasjenige, was sie ohngefähr, und auf fremde Unkosten erlernet haben, aufrichtig zu offenbaren.

Es ist zwar eine ausgemachte Wahrheit, daß jede Kunst ihre Regeln, und ihre eigene Handanlegungen habe, die man durch die Uebung erlernen muß; allein, wahr ist es auch, daß alle Handlungen, die in Probierwerkstätten und auf Hüttenwerken vorkommen, blos chemische Operationen sind, folglich, daß ein rechtschaffener Probierer und Hüttenmann nur derjenige sey, welchem die Uranfänge der Körper, ihre Bestandtheile, ihre Eigenschaften, ihre Zerlegungsmittel, und ihr Verhältniß im Feuer nicht unbekannt sind. War es nicht die Chemie, welche erwiesen hat, daß die edeln Metalle sich lieber mit dem Bley, als mit dem Kupfer vereinigen, und nach diesem Grundsatze die Frischarbeit erfunden hat? Was Kapelliren und Treiben sey, wüßten wir noch heut zu Tage nicht, wenn die Chemie nicht entdeckt hätte, daß das Gold und Silber zwo Metalle sind, welche im offenen Feuer keiner Verkalkung und Verglasung unterliegen, folglich auf der Kapelle und auf dem Treibherde in der Zeit unverändert beharren, wo alle unedle Metalle sich im Feuer verglasen, und in diesem Zustande sich in die Asche verziehen. Mit einem Wort, alles was auf Hüttenwerken vorkömmt, bestehet in Auflösungen, Verglasungen, Wiederherstellungen und andern chemischen Arbeiten, die niemand regelmäßig ausführen kann, der nicht die falschen Vorurtheile abgelegt, und aus der Chemie die hierzu nöthigen Gründe erlernet hat.

Da

Da wir aber, wie ich schon gesagt, kein Lehrbuch haben, in welchem die Probier- und Schmelzprozesse nach den neuesten chemischen Gründen vorgestellet werden, so habe ich mich entschlossen, gegenwärtiges Lehrgebäude dem Publikum vorzulegen. Meine dermaligen Umstände hätten mich zwar von dieser Unternehmung abhalten sollen, da ich schon seit vielen Jahren von allen Bergwerken entfernet, und angehalten bin, andern Pflichten nachzuleben. Allein, da ich ganzer fünf und zwanzig Jahre immer in Bergwerken gelebt, die metallurgische Chemie öffentlich gelehret, und keine Gelegenheit verabsäumet habe, viele Versuche, sowohl im kleinen, als auch im großen Feuer vorzunehmen, wie auch wohlerfahrne Hüttenbeamte in allen Umständen zu Rathe zu ziehen, so habe ich mich endlich, auf inständiges Verlangen meiner Freunde entschlossen, meine metallurgische Schriften, sammt den beygelegten Abzeichnungen hervorzuziehen, zu verbessern, und an das Tageslicht zu stellen. Gemeinnützigkeit, Dienstwilligkeit und Freundschaft haben mich dazu bewogen, die Pflicht zu verschweigen, die einem jeden gutdenkenden Manne oblieget, an der Beförderung des allgemeinen Besten das Seinige beyzutragen.

Allein, was mir diese Arbeit am schweresten gemacht hat, war, einen Plan zu entwerfen, welcher meinen vorhabenden Absichten gemäß, faßlich und unterrichtend wäre, da ich mir vorgenommen habe:

**Erstlich** nur jene mineralische Körper vorzutragen, die auf Hüttenwerken bearbeitet werden, andere aber, welche von diesem Gegenstande entfernet sind, mit Stillschweigen zu übergehen.

**Zweytens.** Die Techniologie der Erden und Salze unberührt zu lassen.

**Drittens.** Von der Uebernahme der Erze, vom Rechnungswesen, und von andern dergleichen auf Hüttenwerken vorkommenden Handlungen keine Meldung zu thun.

Vier-

Viertens. Dennoch aber von den Uranfängen der Körper, von den Hauptkennzeichen der vornehmsten Fossilien, von den Mitteln dieselben zu zerlegen, von den gemeinsten chemischen Operationen und andern zum Hüttenwesen gehörigen allgemeinsten Begriffen zu handeln.

In dieser Absicht habe ich gegenwärtiges Werk in zwo Theile getheilet, und in dem ersten die allgemeinsten Begriffe der metallurgischen Chemie, in dem zweyten hingegen die wirklichen Behandlungen der Erze sowohl im kleinen als großen Feuer vorgetragen. Da aber alle dergleichen Werke mit den dazu nöthigen Rissen begleitet sind, so habe ich gleichfalls nicht unterlassen können, die Oefen und Gebäude vorzustellen, welche die Benutzung eines jeden Erzes erfordert, und die allgmeinsten sind, die auf Hüttenwerken vorkommen. Die mehresten davon habe ich selbst gesehen, andere aber nach den besten Modellen, durch eine geschickte Hand, nach dem Pariser Maasstab abzeichnen lassen.

Demungeachtet will ich hier gerne eingestehen, daß der Leser in diesem Werke wenig Neues und Angenehmes finden wird; allein ich schreibe nicht für geübte und gelehrte Männer, sondern für die Lehrlinge der deutschen Bergwerke, und zwar in ihrer Landessprache, obschon der deutsche Dialekt mir eben so fremd ist, als jeder andere, den mir mein Geburtsort nicht beygebracht hat. Wenn nun meine Schreibart allzu gemein und unvollkommen ist, bitte ich um Vergebung, denn man sucht auch ohnehin in Schriften von dieser Art nur die Wahrheit, nicht aber die Sprachkunst; und mir ist genug, wenn ich das Publikum durch diese letzte Arbeit überzeugen kann, daß es mir zwar an Kräften, niemals aber an dem Willen, das allgemeine Beste zu befördern, gefehlet habe.

---

Inhalt

# Inhalt dieses Werkes.

## Erster Theil.
### Von den allgemeinsten Gründen der metallurgischen Chemie.



## Zweyter Theil.
### Von dem praktischen Wesen der metallurgischen Chemie.



Drittes

## Inhalt.



Anfangs=



# Anfangsgründe
der
# Metallurgie.

---

## Erster Theil.
### Theorie dieser Wissenschaft.

### § I.

Die Hauptquellen, aus welchen die Metallurgie die richtigsten Lehrsätze zu schöpfen hat, sind die Physik, die Geschichte des Steinreiches, und die reine Chemie. Aus der Physik lernt man die uranfänglichen Wesen, die eigenthümliche Schwere, die Gestalt, die Spannkraft, und die Ausdehnung von jedem Körper zu bestimmen. Die Naturkunde entdeckt die äusserlichen und innerlichen Merkmale aller jener gefühl- und leblosen Geschöpfe, aus welchen der ganze Erdball besteht, und damit man zu einer näheren Bekanntschaft

derselben in kurzer Zeit gelangen möge, so theilt sie solche in Klassen, Gattungen, Arten und Abarten. Endlich führt die Chemie den Scheidekünstler in das Innerste der Mittel, welche vermögend sind, die nächsten Bestandtheile aller Körper des Steinreiches hervorzubringen, ohne deren Kenntniß es nicht möglich ist, in diesem Theile der technischen Chemie etwas Gründliches und Nützliches vorzunehmen. Nach diesen Gründen folgt nun dasjenige, was ich in diesem ersten Theile kürzlich, und ohne alle unnöthige Weitläuftigkeiten, vortragen werde.

## § II.

## Erstes Kapitel.

### Von den Uranfängen der Körper.

Jene Substanzen, aus welchen sowohl die nächsten, als auch die gleichartigen Theile der Körper entstanden sind, werden **Uranfänge**, oder **Elemente** genennet, nämlich

I. Das Feuer.
II. Das ursprüngliche Salzwesen.
III. Das Phlogiston.
IV. Die Luft.
V. Das Wasser.

Diese Wesen sind zwar (das Feuer ausgenommen) nicht einfach, auch nicht in allen Körpern gegenwärtig; da aber dieselbe von allen Weltweisen als wahre Uranfänge anerkannt werden: so wollen auch wir ihnen diese Würde nicht absprechen, und sie folglich als wirkliche Elemente hier aufführen.

## § III.

### I. Das Feuer.

Ich muß aufrichtig gestehen, daß, aller über das Feuer bis itzt an den Tag gestellten Schriften und Meinungen ungeachtet, doch Niemand noch auf die Frage, **was Feuer sey?** eine entscheidende Antwort ertheilt habe. Das Licht ist Feuer, das

das Phlogiston ist Feuer, die Hitze ist Feuer, und in der Dämmerung so vielfältiger Lehrarten wandern wir noch immer herum, ohne Hoffnung, einen Stral der Warheit zu erblicken. Doch unter allen über das Feuer erdichteten Hypothesen scheint mir die Cracoforbische zur Aufklärung aller bei der Entzündung vorkommenden Erscheinungen noch immer die beßte zu seyn, welche auf folgende Sätze gegründet ist.

1. Das Feuer ist ein eigentliches, einfaches, uranfängliches und unter allen Wesen das wirksamste, welches einen Bestandtheil aller Körper ausmacht.

2. Ohne Feuer kann kein Körper fließend werden, und je flüßiger als er sich zeiget, desto mehr Feuerwesen hält auch derselbe.

3. Das Feuer vereinigt sich mehr und lieber mit reinen, als unreinen, Materien.

4. Ein jeder Körper besitzt einen besondern Vermögstand, mehr oder weniger Feuer anzuziehen, und sich damit zu verbinden.

5. Nach dem Maaße, als dieses Vermögen in dem Körper geschwächt wird, muß auch derselbe das angenommene Feuerwesen mehr oder weniger verlieren.

6. Die Anstalten der Natur, in Betreff des Feuers, zielen immer dahin, daß zwischen dem Grad der Hitze, so einem jeden Körper entzogen, und dem andern zugetheilt wird, ein Gleichgewicht der Wärme, so viel als möglich, erhalten werden möge.

## § IV.

Nach diesen Voraussetzungen wird das Feuer in gebundenes und freyes ganz recht abgetheilet. Das gebundene oder fixe Feuer ist dasjenige, so ein Körper angezogen, eingeschlossen, und sich damit so fest vereinigt hat, daß es als ein wirklicher Bestandtheil desselben angesehen zu werden verdient. Da aber die wesentlichen Theile der Feuermaterie mit der nämlichen Kraft, mit welcher sie sich anziehen, auch wieder zurückstoßen, folglich einen festen Körper niemals darstellen können, so folgt daraus, daß sie, obschon wir dieselben in gebundenem Zustande betrachten, doch immer thätig und wirksam sind, folglich ihre Eigenschaft

schaft auf die Theilchen des Körpers, mit welchem sie sich vereinigt haben, einigermaßen zu wirken, niemals ablegen. Das eingeschlossene Feuer ist also dasjenige Wesen, welches in allen Körpern der Anziehungskraft ihrer Theilchen Widerstand leistet, dieselbe entfernet, und in dem gewaltigen Zustande einer ausgedehnten flüßigen, oder flüchtigen Materie erhält. Wenn wir nun das Feuer als einen wesentlichen Theil aller Körper ansehen: so kömmt es in dem Falle mit dem Phlogiston, mit der Luftsäure, und mit dem Wasser überein, jedoch mit dem Unterschiede, daß die gleichartigen Theile dieser uranfänglichen Materie auf das übrige Wesentliche der Körper niemals wie das Feuer zu wirken vermögend sind.

## § V.

Wenn nun das Feuer aus diesem Gesichtspunkte betrachtet wird, so ist unstreitig, daß es als ein eigentliches, immer flüßiges, höchstsubtiles, und uranfängliches Wesen angesehen werden müsse, welches von einem Körper in den andern übergeht, und durch diesen Uebergang den einen dichter und kälter zurückläßt, dem andern aber, mit dem es sich vereinigt hat, einen grössern Grad der Wärme und der damit verknüpften Ausdehnung ertheilet. Wenn nun dieser Satz seine Richtigkeit hat, wie es niemand verneinen kann: so ist auch gewiß, daß dieser Grad der Hitze und der Ausdehnung, nach dem Maaße der Fähigkeit, so ein jeder Körper hat, mehr oder weniger Feuerwesen anzunehmen, sich immer gleich verhält; welches auch bei dem Phlogiston und bei der Luftsäure eben so zutrifft: denn jeder Körper nimmt auch von diesen Substanzen bald mehr, und bald weniger in sich. Ist es nun also, so wollen wir jene Hauptumstände betrachten, in welchen die Körper genöthiget werden, ihr angenommenes Feuer zum Theil oder gänzlich zu entlassen; und diese sind folgende: 1) die Anziehung ihrer gleichartigen Theile; 2) die Reibung, und 3) ein zugesetzter Körper. Auf die erste Art tritt das Feuerwesen aus dem Wasser bey seiner Gefrierung, aus den Auflösungen der Salzen, bey ihren Krystallisationen, und aus allen andern durch das Feuer zerschmolzenen Substanzen, wenn sie sich wieder verhärten und die vorige Dichtigkeit erhalten, wie es die merkliche bei diesen Erscheinungen ereignende Ausdehnung des Quecksilbers in dem Wärmemesser erwiesen hat. Durch die Reibung werden die gleichartigen Theile der harten Körper erschüttert,

schüttert, aus ihrer vorigen Lage getrieben, und in eine Stellung gebracht, in welcher die Feuertheilchen sich nach und nach davon zu scheiden gezwungen sind. Da aber die mehrsten Zerlegungen durch einen dritten zugesetzten Körper vollzogen werden, so wird auch die Feuermaterie eben so aus jenen Körpern getrieben, mit welchen sie sich vereinigt hat. So tritt dieselbe aus dem ätzenden Kalke durch zugesetztes Wasser, aus den metallischen Kalken durch das angezogene Phlogiston, und aus dem auch ätzenden flüchtigen Laugensalze durch die zugetheilte Kochsalzsäure.

## § VI.

Allein woher kömmt dann die Hitze, so das freie Feuer immer hervorbringt? warum erscheint sie bald dunkel und bald leuchtend? und was ist die Ursache, daß das Licht nicht allzeit mit einer empfindlichen Wärme begleitet wird? Glaubt man vielleicht, daß das Lichtwesen, und das Feuer zwo verschiedene Körper sind? Nein — wo die flammende Hitze aufhört, fängt die leuchtende an, und die Lichtmaterie ist anders nichts, als der reinste, höchstconcentrirte, und in eine sonderbare Bewegung gesetzte Theil der Flamme, die erst alsdann unser Gefühl zu reizen vermögend ist, wann dieses eine feinere Empfindlichkeit besitzt. Wir empfinden die Hitze des leuchtenden Sonnenfeuers, und im Gegentheil unempfindlich ist die Wärme, welche das aus allen andern fixen Sternen ausströmende und leuchtende Feuer begleitet. Der Phosphorus selbst in gewissen Umständen giebt eine flammende und brennende Hitze, in andern aber nur Licht und keine empfindliche Wärme. Die Hitze ist also keine Zusammensetzung aus Phlogiston und reiner Luft, wie Scheele gelehrt hat.

## § VII.

Allein, obschon die Wärme als das wahre und unfehlbare Zeichen, welches die Gegenwart des freien Feuers andeutet, angesehen werden müsse; so muß doch, wenn sie den Grad erreichen soll, in dem sie flammend wird, auch das Phlogiston zu gleicher Zeit aus dem Körper hervortreten, und durch dieses die Feuerluft der Atmosphäre zerlegt, ihre Feuermaterie in freien Zustand gesetzet, und die

flammende und leuchtende Hitze dadurch erweckt werden. Da aber mit dem Phlogiston auch andere den Rauch und den Ruß darstellende Substanzen hervortreten, so ist unstreitig, daß die Flamme kein reines Feuer sey, wie Herr Lavoisier geglaubt hat.

## § VIII.

Das hitzende und flammende Wesen liegt nicht in dem brennenden Körper, sondern in der gemeinen Luft, welche als das wahre und reicheste Behältniß des Feuerwesens anzusehen ist. Die brennlichen Materien geben nur häufiges Phlogiston von sich, welches alsdann das elementarische Feuer aus dem Luftkreise niederschlägt und in Bewegung setzt, welche zu Hervorbringung einer flammenden und leuchtenden Hitze erfordert wird. Die Nahrung des Feuers ist also nicht eine Säure, und auch nicht das Phlogiston, wie die mehresten Chemisten gelehrt haben, und das Feuer kann zwar als ein wesentlicher Theil einer Säure des Phlogistons, ja auch der elektrischen Materie angesehen, jedoch mit diesen zusammengesetzten Materien niemals verwechselt werden.

## § IX.

Es ist kein Körper, welcher dem Eindringen des Feuerwesens Widerstand leisten kann. In dem Brennpunkte einer grossen Linse wird aller Erde, allem Salze, und allen Metallen ihre eigentliche Gestalt entzogen. Doch einige widersetzen sich der Feuerskraft mehr, und andere weniger; durch welche Eigenschaften sie auch auf Hüttenwerken in leicht- und strengflüßige abgetheilt werden. Da aber alles dem Feuer endlich gehorchen muß, so wollte ich niemand rathen, die gegrabenen Körper in brennende und in feuerfeste abzutheilen.

## § X.

## II. Das uranfängliche Salzwesen.

In allen Körpern liegt ein Wesen, welches mit dem Feuer, mit dem Phlogiston, mit der Luft und mit dem Wasser nichts gemein, und von den ältern Naturkündigern die Benennung eines Salzes erhalten hat. Hoffmann hält

hält dieses Principium für ein universalissimum, simplicissimum, & primigenium Naturæ instrumentum, und von Lull, Paracels, Wallerius, Pott, Francheville, Hock, Cartheuser, wie auch von andern Schriftstellern ist es als ein wahres Element aller Geschöpfe angesehen worden. Ohne dieses ist kein Phlogiston, keine Luft, und kein Wasser. Das Innerste der Salze, der Erdharze, der Metalle, ja nach Scheeles Meinung auch aller Erden, stammt von diesem Wesen ab. Ist denn diese ursprüngliche Materie nicht etwa diejenige, welche itzt von Lavoisier Principe oxygène genennet wird? Ist sie denn wirklich ein saures Wesen, oder, wie einige glauben, fixe Luft? Allein diese Luftart ist kein einfacher, sondern ein anderer aus Phlogiston und reiner Luft zusammengesetzter Körper.

## § XI.

Wenn man die Werke der Natur in allen ihren Theilen mit unpartheiischen Augen betrachten, und, was sie enthalten, ohne Vorurtheil erwegen will, wird man endlich gestehen, daß die reine Feuermaterie von diesem elementarischen Salzwesen am stärksten angezogen werden müsse, und daß sie gleichsam ein Zwischenmittel sey, welches das Feuer mit allen andern Bestandtheilen der Körper verbindet. Da aber diese uranfängliche Salzmaterie auch die Eigenschaft besitzt, auf dem Schauplatze der Natur unendliche Gestalten anzulegen, und dadurch bald eine stärkere, bald aber eine schwächere Anneigung zu dem elementarischen Feuer zu zeigen, so ist leicht zu begreiffen, woher auch das eigentliche Vermögen, mehr oder weniger Feuer anzunehmen, in jedem Körper herrühret, und warum die reinen Salze, und die gebrannte Kalkerde sehr viele Feuertheilchen einschliessen.

## § XII.

Die Leitungskraft, mittelst welcher die Theilchen der Körper angehalten werden, eine bestimmte oder organische Richtung anzunehmen, und dadurch Krystallen zu bilden, hängt nicht von dem Feuer, nicht von der Luft, und auch nicht von dem Wasser, sondern allein von diesem ursprünglichen Salzwesen ab. Die linneische Lehre von dem zu Hervorbringung eines Krystalles nothwendigen Salzwesen hat folglich ihre vollkommene Richtigkeit. Man wird mir zwar einwenden,

wenden, wie es möglich sey, daß so verschiedene Krystallen aus einem einzigen Grundstoffe entstanden seyen? Ich antworte aber, daß diese Mannigfaltigkeit theils der sonderbaren vorgegangenen Vorbereitung des ursprünglichen Salzwesens, und theils der Gegenwirkung der Theilchen, mit welchen es sich vereinigt, zugeschrieben werden müsse. Dieser Meinung scheint auch der grosse Naturforscher von Linne zu seyn, da er glaubt, daß die erste Salzmaterie in ein vitriolisches, alauniges, meersalziges, und salpetriges Salzwesen verwandelt worden sey, und daraus alle erdige, salzige, erdharzige, und metallische Wesen entstanden seyen.

## § XIII.

Ich bediene mich dieser Gelegenheit, jenen Satz als unrichtig zu erklären, nach welchem alle erschaffene Körper in organische und unorganische abgetheilt worden sind; denn:

1. In einer Bewegung bestehet das Leben jenes Grundrisses, welches aus dem Saamen und aus dem Eye eine neue Pflanze, oder ein neues Thier, hervorbringt, und eben ohne die Bewegung der erforderlichen Theilchen kann kein Krystall gebildet werden.

2. Die Gesetze, welche die belebten Grundrisse beobachten müßen, haben auch jene zu beobachten, welche Krystalle hervorbringen.

3. Eine Erde ist das Grundwesen nicht nur aller thierischen und vegetabilischen Körper, sondern auch aller und jeder in dem Steinreiche erzeugten, und zu erzeugenden gestalteten Körper.

4. Jede Krystallisation hat eine eigenthümliche Bildung, so wie alle Theile der Thiere und Pflanzen.

5. Durch die Gährung und durch die Fäulung wird der Zusammenhang der Theile in dem Thier- und Pflanzenreiche zerstört, so wie durch die Verwitterung die Theile der gegrabenen Körper auseinander gesetzt werden.

6. Die Gährung und die Fäulung bringen neue Körper im Thier- und Pflanzenreiche zum Vorschein, so wie die Verwitterung in dem Steinreiche.

§ XIV.

## § XIV.

## Das Phlogiston.

Die Entzündung der Körper, die Wiederherstellungsart der metallischen Kalke, und die Auflösung des Goldes in der reinen Kochsalzsäure, sind überzeugende Beweise, daß in der Natur ein Wesen zugegen sey, welches von dem Feuer, von der Luft und von dem Wasser ganz unterschieden ist, und von dem großen Stahl, wie auch von allen Chemisten, Phlogiston genennet wird. Die eigentlichen Merkmale dieses sonderbaren Wesens sind folgende: 1mo. Die reine Luft wird davon bald verstaltet, und bald gänzlich zerstört, nachdem sie von selben stärker oder schwächer angefallen wird; 2do. färbt es den Dunst der Salpetersäure; 3tio. ertheilt es der meersalzsauern Luft die Eigenschaft, mit dem Wasser in eine leichtere Verbindung zu treten; 4to. entzieht es der Kochsalzsäure die Kraft, das Gold zu zerlegen; 5to. dringt es nicht durch das Glas, wenigstens in dem Zustande, in dem dasselbe aus den Metallen, oder aus den ölichten Substanzen, getrieben wird; 6to. macht es einen wesentlichen Theil des gemeinen Wassers aus. Doch, all dieser Eigenschaften ungeachtet, sind jezt einige Gelehrte, welche das Stahlische Phlogiston als ein überflüßiges Wesen ansehen; da aber ihre Beweisthümer der Mühe einer Widerlegung unwürdig sind: so will ich vielmehr untersuchen, was das Phlogiston sey, und was unter dieser Benennung verstanden werden müße.

## § XV.

Stahl, Pott, Hoffmann und andere halten das Phlogiston für ein wahres, in den Körper eingeschlossenes Feuer, und glauben, daß bey der Entzündung diese Feuermaterie entwickelt, in freyen Zustand gesezt, und eine flammende Hitze dadurch erzeugt werden müße. Allein da das Feuer durch alle Körper dringt, keinen metallischen Kalk wiederherstellt, bey seiner Freywerdung Hitze oder Licht hervorbringt, und andere Eigenschaften besitzt, welche das Phlogiston nicht aufweisen kann: so ist gewiß, daß zwischen dem elementarischen Feuer und dem Phlogiston ein wesentlicher Unterschied sey. Allein ich gehe noch weiter, und frage: 1mo. ob es nicht wahr sey, daß ein Metall ohne mindeste Verletzung seiner vorigen Gestalt die Feuermaterie annehmen und wieder verlieren könne? welche bey dem Aus- und Eintritt des Phlogiston in und aus demselben nicht Statt findet. 2do. Haben denn nicht auch

Scheele und Crawford einen großen Unterschied zwischen dem Phlogiston, und dem reinen Feuer gemacht? 3tio. Wir haben ja angemerkt (§ VIII), daß bey der Entzündung nicht ein reines Feuer, sondern das Phlogiston aus dem Körper hervortritt.

## § XVI.

Becher und Wallerius legten dem Phlogiston die Benennung einer brennbaren Erde bey, und Baume ist sogar auf die sonderbare Meinung verfallen, daß es ein Gemenge von Feuer und Kieselerde sey. Welche unächte Begriffe von einer Erde, von dem Feuer und von dem Phlogiston! Könnte man auf diese Art nicht mit gleichem Rechte auch der Luft, dem Wasser, und dem Feuer selbst den Namen einer Erde beylegen? „Warum kann man nicht (sagt Scheele) aus der „Hitze und Kieselerde Phlogiston zusammensetzen? Es ist ja unbegreiflich, wie die „wenige Erde, welche eine verbrennte Kohle hinterläßt, eine so große Menge Hitze „oder Elementar-Feuer angezogen und absorbirt haben sollte."

## § XVII.

Macquer in der letzten Ausgabe seines chemischen Wörterbuchs, und Fourcroy in seinen chemischen Vorlesungen, halten das Phlogiston für ein bloses in den Körper eingehülltes Lichtwesen. Ich gestehe es zwar aufrichtig, daß die Lichtmaterie auf jedes Geschöpf zu wirken vermögend sey, welches auch Sennebier ganz klar erwiesen hat; allein aller dieser Beobachtungen ungeachtet hat man an der Richtigkeit dieses Satzes annoch Ursache zu zweifeln, wenn man auf folgende Aufgaben eine entscheidende Antwort ertheilen wollte: 1mo. Wie das Sonnenlicht in den tiefesten Schoos der Erde, wo Metalle und andere phlogistische Körper sich aufhalten, habe eindringen können? 2do. Welcher wesentliche Unterschied soll denn zwischen dem Feuer- und Lichtwesen vorwalten? 3tio. Welcher ist denn derjenige Körper, mit dem sich das Licht vereinigt, damit aus dieser Zusammensetzung das Phlogiston entstehen möge?

## § XVIII.

Mollerat de Souhey und de la Metherie sind der Meynung, daß das Stahlische Phlogiston nichts anders, als die brennliche Luft sey, nachdem Priestley

Priestley und Pelletier beobachtet haben, daß diese Luft vermögend war, einige metallische Kalke wieder herzustellen. Allein wenn man erwägen wird, 1mo. daß der Gold- und Silberkalk durch die blosen Sonnenstralen hergestellt werden, wie Scheele beobachtet hat; 2do. daß dasjenige Wesen, welches die Kalke der edlen Metalle in verschlossenem Feuer herstellt, keine brennbare Luft sey; und 3tio. daß wir zwo Gattungen von brennlicher Luft haben, nämlich die öhlichte und die metallische, das Phlogiston aber nur ein einziges und aller Orten gleichbeschaffenes Wesen sey: so ist unstreitig, daß die brennliche Luft und das Phlogiston für zwey ganz verschiedene Körper gehalten und angesehen werden müßen.

## § XIX.

Herr Gren hält das Phlogiston für eine chemische Vermischung der Licht- und Wärme-Materie, und so hat dieser gelehrte Mann die Stahlische (§ XV.) mit der Macquerischen Lehre (§ XVII.) vereinigt. Eines Grens Verdienste in der Chemie sind allbekannt; doch bitte ich diesen scharfsinnigen Scheidekünstler, mich auf die Stelle zu verweisen, wo ich gesagt habe, daß das Phlogiston ein eigentliches aus fixer Luft und aus der Wärmematerie zusammengesetztes Wesen sey. In meinen Zusätzen zu dem Macquerischen Wörterbuche hab ich zwar über das Phlogiston folgende Meynung vorgetragen: Il Flogisto non é un corpo semplice, ma composto di fuoco vincolato con un áltra sostanza — la quale non puó essere che un corpo semplice al pari del fuoco medesimo — e questo è un ente primigen'o, onde traggono l'origine tutte le Materie saline; allein, daß das Phlogiston eine Mischung von fixer Luft und Feuerwesen sey, war meine Meynung niemals.

## § XX.

Was ist nun das Phlogiston? Ich will meine Gedanken hierüber eröffnen, und jeden Liebhaber der Wahrheit bitten, solche einer genauen Betrachtung zu würdigen:

1mo. Das Phlogiston ist ein sehr zartes, unsichtbares, folglich an Feuer sehr reiches Wesen (§ III.), und demnach

2do. kein reines Feuer (§ XIV.), sondern

3tio. eine Zusammensetzung von elementarischem Feuer und einer andern Materie.

4to. Die Eigenschaften, welche das Phlogiston besitzt, mit der vitriolischen und mit der arsenikalischen Säure einen festen Körper zu erzeugen, und die reinste Luft in eine sichtbare Feuchtigkeit zu verdicken, erweisen ganz klar eine große Aehnlichkeit zwischen dem Innersten dieser Körper und demjenigen Wesen, welches mit der Feuermaterie das Phlogiston erzeuget.

Aus allen diesem nun läßt sich wahrscheinlich schließen, daß das Phlogiston als ein eigentliches salziges und von dem allgemeinen ursprünglichen Salzstoffe (§ X.) abstammendes, dann mit der Feuermaterie innigst verbundenes Wesen angesehen werden könne.

## § XXI.

Gleichwie nun jeder Körper vermögend ist, nur eine bestimmte Menge Feuer zu binden, so hat auch der salzige Grundstoff jedes Metalles ein eigentliches Vermögen, sich mit dem Phlogiston fester oder schwächer, wie auch mehr oder weniger zu vereinigen, welche Menge am beßten durch die Menge der brennbaren Luft, so aus jedem Metalle durch die vitriolische oder durch die Meersalzsäure hervortritt, bestimmt worden ist. Diesen Endzweck suchte auch Priestley durch die Wiederherstellung der metallischen Kalke mit der brennlichen Luft zu erreichen; da aber eine jede Metallerde schon vorher eine gewiße Menge Phlogiston einschließt, und selbst die brennbare Luft nicht allezeit gleiche Beschaffenheit besitzt: so läßt sich nicht zuverläßig bestimmen, wie viel Phlogiston zur vollkommenen Sättigung des salzigen Grundstoffes eines jeden Metalles angewendet werden müße.

## § XXII.

Das einzige chemische Feuer ist unvermögend, dem Golde, der Platina, und dem Silber das Phlogiston zu entziehen, und dieses Unvermögen hat auch der Schwefel; die übrigen Metalle aber werden durch besagtes Feuer ihres Phlogistons zum Theile beraubt, und unter diesen diejenigen am leichtesten, die leichter im Feuer zerfließen. Nur die Säuren sind im Stande, alle und jede Metalle zu dephlogistisiren, und dieselben in eine erdförmige lockere Materie zu verwandeln. Ein Metall ist auch mit dem Phlogiston mehr als ein anderes verwandt, wie z. B. das Kupfer mehr als das Eisen, und das Gold mehr als das Kupfer. Merkwürdig ist auch die Eigenschaft, welche das Magnesium besitzt, allen mineralischen Säuren das Phlogiston zu entziehen.

§ XXIII.

## § XXIII.

## Die Luft.

Wir wollen uns in dieses sehr weitläufige Feld der Physik nur so weit begeben, als es einem Berg- und Hüttenmann davon zu wissen obliegt. Auf Hüttenwerken hat man Bälge, oder Wassertrummeln, durch welche die atmospärische Luft in die Oefen geführt, und das Feuer unterhalten wird. In den Gruben kömmt man nicht selten auf Oerter, wo der Bergmann wegen der zum Athemholen unanständigen Luft den unterirdischen Bergbau ohne Lebensgefahr nicht weiter fortsetzen und betreiben kann. Es scheint also nöthig zu seyn, auch diese Materie nicht mit Stillschweigen zu übergehen, folglich von der Beschaffenheit derjenigen Luftarten, welche die so genannten bösen Wetter in dem unterirdischen Felde verursachen, einen kurzen Unterricht zu ertheilen.

## § XXIV.

Die gemeine Luft besteht beyläufig aus drey Theilen phlogistisirter und einem Theile dephlogistisirter Luft, welche von Scheele die Feuerluft genannt wird. Da nun ohne diese Luft kein Thier athmen und leben, wie auch keine flammende Hitze entstehen kann: so ist ganz klar, daß für den Berg- und Hüttenmann derjenige Luftkreis der dienlichste sey, welcher mehr Lebens- oder Feuerluft enthält. Da aber diese Luftart durch das Phlogiston, das aus der Lunge der Bergleute und aus brennenden, verwitternden, gährenden und faulenden Körpern in den Gruben hervorkömmt, wieder verdorben wird: so ist nothwendig, daß in diesen Orten eine reine Luft durch Schächte, Durchschläge und Wetterführungen, in den Oefen aber durch Bälge, Wassertrummeln, oder durch andere Vorrichtungen immer eingeführt werden möge. Es ist also nicht gleichgültig, ob mehr oder weniger Luft zu gleicher Zeit in einen Ofen eindringe, und ob dieselbe mit mehr oder weniger Geschwindigkeit durch den Satz durchziehet; denn nach der Menge der reinen Luft, welche durch das Gebläse eingeführt wird, und nach der verschiedenen Größe der Blasebälge wird der Ofen mit mehr oder weniger Feuerluft versehen, die Feuerkraft dadurch verstärkt, oder vermindert, folgsam auch die Vormaß in dem Ofen geschwinder oder langsamer aufgelößt.

## § XXV.

Das Gebläse ist aber nicht das einzige Werkzeug, durch welches der Ofen die zur Unterhaltung des Feuers unentbehrliche Lebensluft erhalten kann. Alle mit einer Säure gesättigten Erden und alle Salze geben im Feuer eine reine Luft, wie es von Priestley, Volta und Landriani erwiesen worden ist. Woher kömmt denn die knallende Luft in dem Schooße der Vulkane, als von der Ausdehnung und Entzündung der brennbaren Luft, nachdem sie sich mit der dephlogisirten, so aus den vitriolisirten Erden und metallischen Kalken entwickelt wird, in genugsamer Menge vereinigt hat? Es kann sich ja auch in einem Schmelzofen ein gleicher Umstand ereignen, daß nämlich die Vormaß selbst reine Luft erzeugen, die Hitze dadurch vermehren, und wider alles Vermuthen eine gute Scheidung in dem Ofen verursachen könne.

## § XXVI.

Von bösen Wettern, oder Schwaden, welche in den Gruben, in alten verlassenen Schächten und andern Orten nicht selten vorkommen, haben viele Schriftsteller und alle Bergleute immer geglaubt, daß dieselben aus schweflichten, arsenikalischen, antimonialischen und andern dergleichen Ausdünstungen entstehen sollen. Da man aber in gegenwärtigem Zeitalter die Kunst erfunden hat, alle die Schwaden, welche in den Bergwerken vorkommen, ohne alle die Dünste, zu verfertigen: so ist gewiß, daß die bösen Wetter nichts anders sind, als eine zum Athemholen und zur Nahrung der Flammen undienliche, oder besser zu sagen, die gemeine Luft, welche durch das Phlogiston in eine brennbare, fixe oder übelriechende ist verwandelt worden. Alle diese Luftarten sind also im Grunde nur einerley Wesen, und der ganze zwischen denselben vorwaltende Unterschied besteht allein in der verschiedenen Menge des phlogistischen Wesens, durch welches die reine Luft zerlegt, und ihres Feuerwesens dadurch beraubt worden ist.

## § XXVII.

Die allergefährlichsten Schwaden sind die entzündlichen, welche in einer blosen brennbaren Luft bestehen, welche durch einen hinlänglichen Zusatz reiner atmosphärischer Luft eine knallende oder schlagende Eigenschaft erhält. Ich war in Idria,

Idria, als auf einmal in einen Stollen dieses berühmten Quecksilber-Bergwerks Feuer ausbrach, und durch einige Stunden immerfort brannte, bis endlich gegen Mittag mit einem erstaunlichen Knall, und mit Beschädigung der Leute, welche in diesen Stollen waren, alles aufhörte. Man hat nach diesem den leeren Vorort besichtigt, und in demselben einen hohlen Raum, altes Zimmerholz und eine Menge Wasser gefunden. Diese Beyspiele sollten allen Bergwerks-Vorgesetzten zum Unterrichte dienen, daß in dergleichen Fällen Niemand der Zutritt zu diesen Feuerquellen gestattet werden soll.

## § XXVIII.

Auch die fixe Luft gibt böse, jedoch nicht brennliche und auch nicht knallende Wetter. In diesem Luftkreise zerlegt sich das Kalkwasser, krystallisirt sich das äzende flüchtige Laugensalz, und das gemeine Wasser erhält einen säuerlichen Geschmack. Schwaden von dieser Art entstehen gemeiniglich von der fixen Luft, welche aus dem Kalksteine durch die vitriolische Säure der verwitternden Kiese ausgetrieben wird. In den Höhlen der Vulkane kommen dergleichen Wetter sehr oft vor, und die Sauerbrunnen sind nichts anders, als gemeines, durch dergleichen schwadenvolle Oerter fliessendes Wasser, das sich damit so viel als möglich vereinigt hat. Der schurfende Bergmann hat also ganz recht, wenn er diese mineralischen Wasser als ein Zeichen eines Erzgebürges und einer bauwürdigen Gegend ansieht, da diese heilsamen Quellen die Anwesenheit der fixen Luft voraussetzen, diese aber ohne die Schwefelsäure, die aus den verwitternden Erzen hervortritt, niemals aus der Kalkerde getrieben werden kann.

## § XXIX.

Böse Wetter kann auch Scheelische stinkende Schwefelluft erzeugen. Sie entsteht durch die Verwitterung der Kiese, und durch die Zerlegung der Kalkleber. Ihre Eigenschaften sind, dem Wasser einen Schwefelgeruch zu ertheilen, und durch ihre Zersetzung einen wirklichen Schwefel abzusetzen. Ich glaube ganz sicher, daß der gediegene Schwefel dadurch größtentheils entstanden sey, und annoch entstehe.

Eine andere Art von unterirdischen Schwaden erzeugt auch die Schwefelsäure so bald sie von dem Phlogiston ausgedehnt und in einen elastischen Dunst verwandelt

wird

wird. Die nachtheiligsten Folgen dieser Schwefelluft erfahren diejenigen am meisten, welche mit der Schwefelarbeit und mit der Destillation der Säure aus dem Schwefel beschäftigt sind. Eine der merkwürdigsten Eigenschaften dieser mephitischen Luft ist, dem gebrannten Thon die vorige Zähigkeit wieder zu ertheilen. Wie es Herr Vajro auf der neapolitanischen Solfotare am ersten beobachtet hat. Man beliebe auch hierüber die Briefe des gelehrten Herrn Ferbers nachzulesen, welcher jezt das ansehnliche Amt eines General-Direktors aller Kaiserl. Rußischen Bergwerke würdig verwaltet.

## § XXX.

## Das Wasser.

Wenn das Phlogiston ein Element ist; so sind wir berechtigt, auch dem Wasser diesen Titel zu gestatten, — und wenn man auch zuläßt, daß die Lehre von dem Wasser zur gründlichen Auslegung der wichtigsten Erscheinungen, die in dem ganzen Natursysteme täglich vorkommen, unentbehrlich sey: so liegt mir ob, auch von diesem Körper die sicherstenGrundsätze, nach den neuesten Beobachtungen, hier anzuführen, folglich denselben in seinem dreyfachen Zustande, nämlich in dem flüchtigen, in dem flüßigen, und in dem festen, zu betrachten.

Wenn das gemeine Wasser, da es den ersten und flüchtigen Zustand erreicht, einen 12 — 14000mal größern Raum einnimt als vorhin: so ist unstreitig, daß dasselbe eine Menge Feuertheilchen einschließet, die 12 — 14000mal größer sind, als vorher in dem flüßigen Zustande. Nun kann sich zwar ein Jeder die erstaunliche Ausdehnung leicht vorstellen, in welcher sich das Wasser befindet, da es flüchtig gemacht wird. Allein in diesem Zustande besteht noch nicht der höchste zu erreichen mögliche Grad seiner Ausdehnung, und das davon abhangende Vermögen, eine noch größere Menge Feuerwesen anzunehmen. Dieser Vermögstand geht noch weiter, und bringt den Dunst des Wassers endlich dahin, daß derselbe in eine wahre und vollkommen reine Luft verwandelt wird. Allein, wenn dieses geschehen soll, ist nothwendig, daß dem blasenartigen in der gemeinen Luft aufgelößten Dunste das wenige demselben noch anklebende Phlogiston gänzlich entzogen werde, nachdem man erfahren hat, daß diese Luft wieder zu Wasser wird, wenn sie auch die geringste Menge von Phlogiston anzieht.

## §. XXXI.

Vielleicht dürfte es manchem auffallend vorkommen, daß sich das Wasser vermittelst des Feuers in eine wahre Luft verwandle; allein, wenn man nur überlegen will: 1mo, daß die einzige Quelle derjenigen dephlogisirten Luft, welche den Salpeter in verschlossenen Gefäßen darreichet, keine andere sey, als das Krystallisationswasser desselben; 2do, daß der Dunst des Wassers, welcher durch ein eisenes Rohr getrieben, und durch eine anständige Vorrichtung aufgefangen wird, eine Menge Luft anzeiget; 3tio, daß die Salpeter- und Kochsalzsäure durch die blose Einwirkung der Sonnenstralen eine reine Luft darstellt; 4to, daß die Pflanzen, und insonderheit jene, welche in dem Wasser wachsen, durch die Mitwirkung des Lichtwesens eine gleiche Luft von sich geben, und 5to, daß man Wasser erhält, wenn man eine Mischung brennbarer und reiner Luft, in dem Verhältnisse wie 2 : 1, anzündet, so wird man es hoffentlich nicht ungereimt finden, daß sich das Wasser durch die Feuermaterie in eine Luft, ja auch in eine wahre Lebens- und Feuerluft verwandeln könne.

## §. XXXII.

Allein wie gehet es damit zu? Macht denn das Pflogiston einen wesentlichen Theil des Wassers aus? Muß denn das Wasser dephlogistisirt werden, um das Vermögen zu erlangen, so viel Feuerwesen anzuziehen, als es seine Verwandlung in reine Luft erfodert? So ist es wahrscheinlich, wenn man betrachtet: 1mo, daß **Watt** eine phlogistisirte Salpetersäure in dem Wasser gefunden hat, durch welches er die reine Luft getrieben hat: Denn woher hat diese Säure das Phlogiston, als von dem Krystallisationswasser des Salpeters erhalten? 2do, daß man Phlogiston in jenem Rückstande findet, den der Salpeter, nachdem man die völlige reine Luft daraus getrieben hat, in dem Kolben zurückläßt, welches Phlogiston kein anders seyn kann, als dasjenige, so das Krystallisationswasser vorher enthalten, und bey seinem Uebergange in reine Luft, in besagten Rückstand abgelegt hat; 3tio, daß die Lebensluft wieder zu Wasser wird, sobald sie von der brennbaren Luft bey ihrer Entzündung das Phlogiston wieder erhält. Aus allem diesen schlieset man nun **erstlich**: daß die reine Luft ein dephlogistisirtes Wasser, und dieses eine phlogistisirte Lebensluft sey. **Zweytens**, daß das Wasser und die Lebensluft im Grunde einerley Wesen, und nur dadurch unterschieden sind, daß der Grundstoff des erstern

mit dem Phlogiston, des zweyten aber mit dem elementarischen Feuer verbunden sey. Allein wenn man erweget, daß die Lebensluft durch das metallische Phlogiston gänzlich zerstöret, durch das ölichte aber in fixe Luft, niemals aber in Wasser verwandelt wird, und daß nach diesen Beobachtungen die Salpetersäure von dem blosen Kristallisationswasser erzeuget werden müßte, indem das Rückständige in dem Zustand eines fixen, laugensalzigen Wesens zurückgelassen, die Säure dieses Salzes in reine Luft verwandelt, diese aber von dem dephlogisirten Wasser hervorgebracht wird; so ist ganz sicher, daß die Meynung derjenigen, welche behaupten, daß das Wasser nichts anders sey, als eine dephlogistisirte reine Luft, den völligen Beyfall noch nicht verdiene.

## §. XXXIII.

Nun kommen wir auf dem dritten Zustand des Wassers, welcher in seiner Gefrierung, oder Eiswerdung bestehet. Wenn man sich also von diesem Zustande einen gründlichen Begriff machen will, hat man mit **Gericke** und andern Naturforschern zu erwegen: daß, wenn man die Kugel eines Thermometers ins Wasser legt, das Queckfilber in dem Augenblick steigt, als es sich in Eis, oder in einem festen, durchsichtigen, glatten und klingenden Körper verwandelt. Dieser Umstand erweiset nun klar, daß das Wasser bey der Eiswerdung einen Theil seines specifischen Feuers verlieret, welchem Verluste alle andere Substanzen unterliegen, wenn sie von dem flüssigen in den festen Zustand übergehen. (§. V.) Die zwote, auch merkwürdige, nach der Eiswerdung vorkommende Erscheinung, bestehet in der sechseckigten Gestalt, welche die gleichartigen Theile des Wassers anlegen, wie es **Kundmann, Muschenbroeck, Scheuchzer** und andere beobachtet haben.

Da aber kein Körper ohne der ursprünglichen Salzmaterie eine bestimmte Gestalt anlegen kann (§. XII.), so ist wahrscheinlich, daß der erste und einfachste Grundstoff des Wassers ein Salzwesen sey, welches auch die große Menge Feuertheilchen, so das Wasser anziehen kann, noch klärer erweiset. (§. XI.)

## §. XXXIV.

Das Wasser ist das einzige Werkzeug, durch welches die Natur alle erdige und salzige Krystallen gebildet, und die mehresten Veränderungen des ersten Erdballens verursachet hat. Dieses allgemeinste Wesen ist in dem Luftkreise, in allen Thieren und Pflanzen, in dem innersten Schooße der Erde und auf seiner Oberfläche häufig

häufig zugegen. Es verdienet dahero nach dem Feuer, als die Stütze aller und jeder in der erschaffenen Natur auszuübenden Handlungen anerkannt zu werden. Nur auf Hüttenwerken ist das Wasser schädlich, wenn durch seinen Dunst der Ofen verkühlet, oder etwas davon auf dem verschmelzten Kupfer senkrecht getragen wird. Man hat vorher erwiesen, daß die Verwandlung des Wassers in Dünste sehr viele Feuertheile erfodert, welche dem arbeitenden Schmelzofen entzogen werden, sobald derselbe auf einem feuchten Grund gebauet, oder mit unanständigem Abzügten und Graben versehen ist.

## §. XXXV.

## Zweytes Kapitel.

### Von den vornehmsten durch die Uranfänge hervorgebrachten Körpern des Steinreiches.

Wenn wir (sagt Herr **Wiegleb**) nach der Absicht des Schöpfers der Natur, alle uns vor Augen liegende Körper auf die nützlichste und zweckmäßigste Art anwenden wollen, so ist vernünftiger Weise nöthig, daß wir solche zuvor hinlänglich erkennen müssen. In Probirwerkstätten und Hüttenwerken kommen allerley Bergarten und Erze vor, die niemand rechtmäßig benutzen kann, der nicht gelernet hat, wie sich eine jede allein, oder mit anderen im Feuer verhält. Ein Beamter, der nur durch Erfahrung unterrichtet ist, nicht aber aus der Chemie die Beschaffenheit der Steinarten erlernet hat, ist ein Empiriker, der Zeit und Geld unnütz verschwendet, und dienet zu nichts. Es ist dahero höchst nothwendig, daß der Scheidekünstler und der Hüttenmann wisse, welche Eigenschaften eine jede Erde, und jedes Erz besitzet, und daß auch in Bergwerken leute erzogen werden, die im Stande sind etwas Neues zu entdecken, und die Wahrheiten in der Geschichte des Mineralreiches zu erweitern. Zu dieser Absicht werde ich in gegenwärtigem Kapitel die allgemeinsten, oder nur jene Fossilien, die auf Hüttenwerken bearbeitet werden, erstlich mit **Cronstedt**, **Bergmann** und **Kirwan** in Erdsalze, Erdharze und Metalle abtheilen, alsdann von jeder Gattung die physikalischen und chemischen Kennzeichen anführen, und auf diese Art dem Hüttenmanne einen kurzen systematischen Vortrag aller nützlichen gegrabenen Körper vorlegen.

## §. XXXVI.

## Erste Klasse.

### Erdarten,

Mit diesem Namen sind alle jene Körper des Steinreiches belegt worden, welche

1.) Geschmacklos und unverbrennlich sind.
2.) Sich in Wasser sehr schwer, und wenig auflösen.
3.) Die eigenthümliche Schwere eines Metalles niemals erreichen.
4.) Als die wahren Erzmütter anerkannt werden.
5.) Den größten Theil des Erdballs darstellen.

## §. XXXVII.

### (*) Einfache Erdarten.

A. Der Kalk, welcher

1.) Von der Zuckersäure am stärksten angezogen wird.
2.) Mit dem Schwefel ein Gemenge erzeugt, welches die Auflösung aller strengflüßigen Bergarten im Feuer befördert.
3.) Mit dem Wasser eine Hitze erweckt, durch welche das Quecksilber in dem Reaumürischen Wärmemesser bis auf 98 Grade getrieben wird. (§. XI.)

Der Kalk wird niemals rein gefunden, sondern vereiniget:

1.) Mit der Luftsäure (gemeine Kalksteine, Marmor.)

Woher ist aber die Menge der Luftsäure gekommen, die vermögend war, eine so erstaunliche Menge Kalk zu sättigen? Diejenige, welche von dem Thierreiche abstammet, enthält schon vorher eine Säure, welche gemeiniglich die Phosphorsäure ist. Wäre es vielleicht nicht wahrscheinlicher, daß ein wesentlicher Theil dieser Erde ein eigentliches Salzwesen sey, welches im Feuer, oder durch die Einwirkung einer Säure in fixe Luft, wie das Phlogiston in brennbare Luft, verwandelt wird? Glückliche Chymisten, welche die Produkte von den Edukten zu unterscheiden gelernt haben?

2.) Mit der Schwefelsäure (Gips).

Aus

Aus dem Fraueneise erhielt ich zwar eine Phosphorsäure; doch gemeiniglich ist der Gipsstein, der Alabaster, und das linneische Stirium, eine wahre, mit der Schwefelsäure gesättigte Kalkerde. Woher hat aber diese Erde die Säure erhalten? Wie sind so große Stockwerke, und so mächtige Schichten von Gips entstanden?

3.) Mit der **Flußspathsäure**, (Flußspath) welcher den Fluß aller Bergarten so vortreflich befördert.

4.) Mit der **barontischen Säure** (Schwerspath).

Diese Bergart ist unter allen die schwerste, und hat die sonderbare Eigenschaft, der Kochsalzsäure, womit sie dirigirt wird, eine gelbe Farbe zu ertheilen.

## §. XXXVIII.

B. Der **Thon.**

Eine zähe, wassergierige, und im Feuer sich sehr verhärtende Erde, welche

1.) Mit der Schwefelsäure den Alaun erzeugt.

2.) Mit dem Schwefel sich nicht vereinigt.

3.) Wird selten auf hohen Bergen und großen Tiefen, öfters aber und häufiger auf ebenem Lande und in dem Vorgebirge gefunden.

Man hat diese Erde niemals so rein gefunden, wie es der Alaun durch seine Zerlegung darreichet, sondern immer mit dem Kalke, mit Magnesie, mit der Kieselerde, mit Eisen, und zuweilen auch mit Bergöl vereiniget. Sie gehört unter jene Landesprodukte, welche der Gesellschaft großen Nutzen verschaffen.

## §. XXXIX.

C. Die **Magnesie.**

**Marggraf** hat diese Erde entdeckt, und die Merkmale, durch welche sie sich von dem Kalke und von dem Thone unterscheidet, sind folgende:

1.) Macht sie mit der Schefelsäure das Bittersalz.

2.) läßt sie sich mehr im kalten, als im warmen Wasser auflößen.

3.) Wird sie aus der Auflösung des Bittersalzes durch ein Laugensalz in krystallisirten Theilchen niedergeschlagen.

Man hat die Mangnesie in mineralischen Wässern, in der Mutterlauge des Salpeters und des gemeinen Salzes, in vielen Erdarten, und in allen vulkanischen Produkten gefunden. **Marggraf**, **Bergmann** und **Buttini** haben uns über die Eigenschaften dieser Erde den besten Unterricht ertheilet.

## §. XL.

D. Die Kieselerde.

Diese allbekannte Erde ist

1.) Die allerhärteste.

2.) läßt sich allein von der flußspathigen, und von der phosphorischen Säure auflößen.

3.) Erzeugt das schönste Glas, wenn sie in reinen Zustand mit festen laugensalzen verschmelzt wird.

Die reinste ist jene, welche aus der Kieselfeuchtigkeit durch eine Säure niedergeschlagen wird. Sie hält sich am mehresten in jenen Steinarten auf, welche vormals glasartige genennet worden sind; wovon die Natur sehr viele, und wenn man sie nach ihren verschiedenen Graden der Härte und Durchsichtigkeit, nach ihren Farben, Gestalten und eigenthümlichen Schweere beurtheilen wollte, fast unendliche Abänderungen aufweiset, und die den Naturalienkabinetten den Platz anderer, mehr unterrichtender Stücke öfters entziehen, und zu nichts anders dienen, als durch ihre Politur und Verschiedenheit der Farben das Auge zu ergötzen.

## §. XLI.

Eine wahre Erdart ist auch der Diamant. Bergmann und Fourkroy wollen zwar behaupten, daß dieser Edelstein ein Erdharz sey, nachdem Macquer beobachtet hat, daß die Volatilisation des Diamants von einer Spur eines rußigen Wesens begleitet wird. Allein wir müssen die Körper nach ihren wesentlichen, nicht aber nach ihren fremden Theilen charakterisiren. Der Diamant ist eine flüchtige, sonderbare Erde, wie das Quecksilber ein flüchtiges, sonderbares Metall.

Der Baronit, oder die Schwererde, zerlegt das phlogistisirte laugensalz, folglich ist es eine eigentliche metallische mit der vitriolischen Säure vereinigte Erde, welche die Eigenschaft hat, allen Erden und laugensalzen diese nämliche Säure zu entziehen, mit welcher die Natur, oder die Kunst dieselben vereiniget haben.

Da aber unsere Absicht nicht ist, andere gegrabene Körper in diesem Kapitel vorzutragen, als jene, welche auf Hüttenwerke geliefert, und allda benützet werden, so wollen wir uns in die Betrachtung dieser Erdarten nicht weiter einlassen.

## §. XLII.

### (**) Zusammengesetzte Erdarten.

Das Mineralreich hat zwar nichts einfaches in sich, doch ist ein Körper einfacher, als der andere. Zur Familie der ersteren gehören die vorerwähnten, zu der zweyten aber nun folgende:

#### (†) Strengflüssige.

A. Der Quarz.

Die kieselartige und allbekannte Bergart führet Thon, Kalk, und nicht selten auch Eisen mit sich. Sie ist der getreueste Gefährte der Metalle und Erze, welche als vorher entstandene, sodann in dieser Bergart (da sie noch ein weiches und flüssiges Wesen war) eingeschlossene Körper angesehen werden müssen.

Man hat gestaltete und ungestaltete Quarze. Die ersten sind durch eine langsame, die zweyten aber durch eine übereilte Fällung ihrer gleichartigen Theile entstanden. Von gebildeten Quarzdrusen hat man zwar kubische, schrögwürflige und andere gesehen, die ich in meiner Krystallographie beschrieben und vorgestellet habe; doch die natürlichste Gestalt dieser Krystallen ist die säulenförmige, und fast die nämliche, welche der Salpeter und das Wasser durch seine Gefrierung (§. XXXIII.) darreichet.

## §. XLIII.

B. Der Asbest.

Obschon der Asbest auf Hüttenwerken niemals, und auch in dem Erdboden sehr selten vorkömmt, so bitte ich, mir doch zu erlauben, auch etwas von dieser Bergart vorzutragen. Einige Schriftsteller halten den Asbest für eine Ausgeburt des unterirdischen Feuers, und der Granit soll darzu den eigentlichen Stoff ertheilet haben. Ich habe ihn aber auch beym Talk, und in einigen Gruben gefunden, allwo weder der Granit, noch irgend eine Spur eines vulkanischen Gebirges zu finden war. Der berühmte Bergmann hat in dem Asbest $\frac{56-80}{100}$ Theile Kieselerde, $\frac{12-28}{100}$ Theile Magnesie, $\frac{1-6}{100}$ Theile Thon, und $\frac{0,9-10}{100}$ Theile Eisen gefunden. In der Grafschaft Tyrol, ohnweit Sterzing, bricht in einer Bleygrube ein braungelblichter, holzförmiger Asbest, welcher $\frac{56}{100}$ Theile Kieselerde, $\frac{15}{100}$ Theile Magnesie, $\frac{16}{100}$ Theile Thon, und $\frac{10}{100}$ Theile Eisen gegeben hat.

§. XLIV.

## §. XLIV.

C. Strengflüssige Steine sind auch der Talk, der Speckstein, der Glimmer, und vielleicht auch der Bitterstein des Herrn Höpfners, von welchem die Hauptbestandtheile sind die Kieselerde und Bittersalzerde. Der Glimmer wird härter im Feuer, und verlieret anbey seine vorige Farbe. In dem Gebirge der italiänischen Lombardey, bey dem großen See, bricht ein Schiefer, welcher ein festes und feuerbeständiges Gemeng von Quarz und weißem Glimmer ist. Ein Eisen- und Kupferhältiges Gebirg ist auch an Glimmer öfters sehr reich.

## §. XLV.

### (††) Leichtflüssige.

Unter die leichtflüßigen rechnet man alle diejenigen zusammengesetzten Bergarten, welche in einem gemeinen Glasofen ohne Zusatz schmelzen, wie z. B.:

D. Der Mergel.

Oder ein Gemenge von Thon und Kalk, welches, wenn es am besten fließen soll, aus drey Theilen Thon, und zwey Theilen Kalk bestehet. Leichtflüßiger ist auch der Mergel, welcher mehr Eisen mit sich führet. Diese Erdart befördert die Fruchtbarkeit eines allzulockeren Bodens, und könnte auch manchen Minern mit Nutzen vorgeschlagen werden.

## §. XLVI.

E. Der Feldspath.

In einer Abhandlung, die ich vor zwey Jahren über den Feldspath, welcher zu Baveno, in dem Mayländischen Erzherzogthume, beym Granit gefunden wird, der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Tolosa mittheilte, habe ich dieser Bergart dem Namen Pedionites, gegeben, von πεδίος campus, und ἴτις lapis. Diese Steinart schmelzt für sich allein in obbemeldtem Feuer, und wird nicht durch zugesetzten ätzenden Kalk, nicht durch den Thon, und noch weniger durch die Magnesie, wohl aber von dem Flußspathe, von dem gemeinen Glase, und den festen Laugensalzen aufgelöset. Ein wahrer Pedionit ist auch die opalisirende pinische Adularia, und zu diesem Geschlechte gehört auch der Labradorstein.

§. XLVII.

## §. XLVII.

F. Der Basalt.

Wenn jemand den elektrischen und idioelektrischen Basalt, den Schörl, die Granaten, ja auch den Zeolit, unter ein Geschlecht zu bringen sich entschließen wollte, würde ich mich gar nicht widersetzen. Alle diese Bergarten fließen ohne Zusatz im Feuer zu einer unreinen Schlacke, sind alle gestaltet, und in allen hat man die Kieselerde, den Kalk und das Eisen gefunden. Wiegleb hat zwar in dem Stangenschörl die Alaunerde, und in dem Stralschörl die Bittersalzerde gefunden; allein wenn wir einem kleinen Zusatze von anderen fremden Theilen, und einer jeden Abänderung an der Farbe, an der Gestalt, an der Härte, und an der Schwere, das Recht eines eigentlichen Geschlechtes, oder einer besondern Gattung gestatten wollen, werden wir in dem Steinreiche eben das thun, was jene Botanisten in dem Pflanzenreiche gethan haben, welche nach einer kleinen Abweichung, neue Gattungen und neue Arten eingeführet, und eine erstaunliche Verwirrung in diesem Theile der Naturkunde verursachet haben. Herr von Linne hatte ganz recht, da er mir einmal schrieb: Natura in Regno lapideo in mera varietate se jactitat. Ich bin wenigstens, und werde noch immer für die Einschränkung der Gattungen in dem Steinreiche viel mehr geneigt seyn, als für ihre Erweiterung, und glaube auch, daß in diesem weitläuftigen Felde nichts schwerer sey, als die Geschlechter und Arten zu bestimmen.

## §. XLVIII.

G. Der Zinnopl.

Der sogenannte Zinnopl ist ein unterirdisches und rothes Gemenge von Kiesel und Thon, welches zu Chemnitz auf dem Spitaler-Hauptgang, und in einigen andern Gruben gefunden wird. Der niederungarische Zinnopl ist öfters sehr fest, zuweilen aber auch locker, und mit Goldtheilchen, mit Bleyglanz, mit Kies, und mit der Blende immer vermengt. Man beliebe hierüber dasjenige nachzulesen, was ich in dem ersten Theile meiner Dissertationum ad Historiam Naturalem pertinentium, dem Publikum vor siebenzehn Jahren hierüber mitgetheilt habe. In diesem Grubenstein, welcher eigentlich ein eisenreicher rother Jaspis ist, liegt das mehreste Gold, so in den alldortigen Bergwerken erzeugt wird.

## §. XLIX.

G. Der Granit, und der Porphyrit.

Die Graniten, oder jene zusammengesetzte Steine, welche aus Pedionit, aus Quarz und Schörl bestehen, werden nach der Farbe, in rothe, graue und weisse abgetheilet; die Porphyriten aber, so keinen Schörl mit sich führen, und aus welchen die Tyrolischen, Carpatischen und viele andere Alpen bestehen, sind öfters von rother Farbe, und zerfallen sehr leicht am Tage.

## §. L.

### I. Andere, auch zusammengesetzte, leichtflüssige Bergarten.

Steinarten, die im Feuer fließen, sind auch der Thonschiefer, die bolarischen Erden, der Hornstein, der Lasurstein, der Serpentinstein, und die vulkanischen Schlacken.

Die Breccien, die Waken, die Sandsteine ꝛc. gehören nicht hieher. Sie sind aus verschiedenen von andern Felsen abgerissenen, und von dem Wasser fortgeschlepten, sodann hin und wieder abgesetzten und zusammengekitteten Steinen entstanden, welche eine gewaltsame durch das Wasser entstandene Revolution und Verwüstung der ersten Berge, handgreiflich erweisen. Ein solches von der Natur unordentlich angehäuftes Mauerwerk wird dahero niemals in hohen, sondern in niedrigen, und gemeiniglich an die Flüsse grenzenden Orten gefunden.

## §. LI.

## Zweyte Klasse.

### Die Salze.

Die Salze, oder jene Körper des Steinreiches, welche einen ausgezeichneten Geschmack besitzen, und mit dem Wasser sich leicht vereinigen, werden gemeiniglich in saure, alkalische und Mittelsalze abgetheilet. In dem ersten Zustande hat man die vitriolische und die Hombergische, oder die sogenannte sedativische Säure, in dem zweyten aber das mineralische Laugensalz gefunden. Eine wahre, ungebundene Schwefelsäure hat man letzthin in den pisciarelischen Wässern der neapolitanischen Solfotara, und Herr Höfer hat vor einigen Jahren in dem

dem toskanischen Herzogthume eine vollkommene Hombergische Säure, oder wirkliches Sedativsalz gefunden.

Von einem natürlichen mineralischen Laugensalze hingegen, haben wir mehrere und ältere Nachrichten, und man hat es auch vor zwey Jahren in der italiänischen Lombardie bey S. Columbano in einer Grotte gesammlet.

## §. LII.

Die allgemeinsten sind aber die Mittelsalze, welche Benennung allen Verbindungen der Säuren mit Erden, und mit Laugensalzen, von Bergmann ertheilet wird. Da ich aber als Salze nur jene Körper erkenne, welche schmackhaft sind, und in einer leichten Verbindung mit dem Wasser eingehen; so werden nach diesem Begriffe der Gips, der Flußspath und der Baronit, aus der Zahl der rechtmäßigen Mittelsalze ausgeschlossen, und von diesen wird hier die Rede seyn, und zwar nur von jenen, welche in dem Mineralreiche sich aufhalten. Diese Körper sind von den Schriftstellern bald nach ihrem Grundwesen, bald nach ihrem Geschmacke, bald nach der Gestalt ihrer Krystallen, bald aber nach ihrem Verhältnisse im Feuer, abgetheilet worden. Uns aber gefällt, die Salze mit Cronstedt, nach der Beschaffenheit der Säure, so sie enthalten, folgendermaßen einzutheilen.

## §. LIII.

### (*) Vitriolische Mittelsalze.

A. Der Alaun.

Wenn die Schwefelsäure sich mit dem Thone (§. XXXVIII.) vereiniget, entstehet der Alaun, welcher

1.) Einen zusammenziehenden Geschmack besitzet.
2.) Bey unvollkommener Sättigung der Thonerde in achteckigte Krystallen anschießet.

Dieses Salz blühet in Bergwerken aus einem mit Kies vermengten thonartigen Boden; noch häufiger aber wird es in vulkanischen Gegenden angetroffen. In jenen Orten wird erstlich der Kies, den der Schwefel zerlegt, und seine Säure mit dem Thone verbunden; in diesem aber die nämliche Erde von dem aufsteigenden Dunste dieser Säure ebenfalls durchdrungen, und ein wahrer Alaun erzeuget. Da

aber auch die Eisenerde sich mit der Schwefelsäure vereiniget, so ist ein solcher Alaun mit dem Eisenvitriol immer vermengt.

## §. LIV.

B. Das Haarsalz.

In den idrianischen, niederungarischen und harzer Gruben blühet zuweilen aus den thonartigen Ulmen einiger Straßen dieses Salz hervor, in der Gestalt sehr dünner, weisser und langer Haare, welche im Wasser in prismatische, vier- und fünfeckigte Krystallen anschießen, die einen mehr süslichten, als zusammenziehenden Geschmack besitzen. Ich habe dieses Salzwesen untersucht, und gefunden, daß es Vitriolsäure, Alaunerde, wenig Kalk, und einen geringen Theil von Eisen enthält; diese Bestandtheile sowohl, als auch diese sonderbare Krystallisation, haben mich bewogen, diesen Salzkörper als ein eigentliches Geschlecht anzuführen, und Halotrichum, oder Haarsalz zu nennen. Allein Herr von Linne hat das Halotrichum, oder den Trichitem der Alten, einen Zinkvitriol genannt, obschon seine Grunderde mit Kohlenstaub keinen Zink gegeben, und dem Kupfer seine vorige Farbe keineswegs verändert hat. Andere hingegen haben einen Eisenvitriol daraus gemacht, obwohl unser Salz mit der Gallapfelbrühe keine Dinte erzeuget, und seine Auflösung durch zugesetztes Laugensalz einen weißen Satz darreichet. Bergmann und Kirwan sind der einstimmigen Meynung, mein Haarsalz sey eine Mischung von Alaun und Kobaldvitriol; da mir aber weder in der idrianischen Quecksilbergrube, noch auf dem Spitaler-Hauptgange in Chemnitz, wo dieses Salz häufig gefunden wird, nicht die geringste Spur von Kobald vorgekommen, und dieses Metall in den niederungarischen Bergwerken noch ein unbekannter Körper ist, so begreife ich nicht, wie sich in diesen Orten der Kobald mit diesem Salze einverleibet habe.

## §. LV.

C. Das Bittersalz.

Die Magnesie (§. XXXIX.) wie schon bekannt, macht mit der Schwefelsäure ein eigentliches Mittelsalz, welches wegen dem Geschmacke, ein Bittersalz, und in Ansehung des Ortes, allwo man es zuerst aus einem mineralischen Wasser erhalten hat, Epsomsalz genannt worden ist. Da aber noch niemand eine reine

und

und ungebundene Magnesie gefunden hat, so müssen wir schließen, daß in dem Gebirge, aus welchem Bittersalz haltende Wasser hervorquellen, sehr viele an Bittersalzerde reiche Bergarten sich aufhalten, die nach und nach von der Schwefelsäure durchdrungen werden, woraus dann jene Bittersalze entstehen, welche sich in dergleichen mineralischen Wässern aufhalten.

## §. LVI.

D. Das Glaubersalz.

Die künstliche Hervorbringung dieses Mittelsalzes erfordert, daß ein mineralisches Alkali mit der Vitriolsäure gesättiget werde, welches die Natur durch die Zerlegung des Kochsalzes erzeuget hat. Allein man begreifet nicht, woher die zur beständigen Erzeugung jenes Glaubersalzes, welches einige mineralische Wässer so häufig am Tag setzen, nothwendige Schwefelsäure komme? Wie das gemeine Salz in dem Schoose der Erde damit zerleget wird, und in welcher Verbindung die freygemachte Kochsalzsäure sodann eingehe? Ist denn aus diesem nicht klar, daß die Verfahrungsarten der Natur von den äußeren ganz verschieden sind?

Mit mehr Zuverlässigkeit läßt sich die Entstehung eines geheimen Glaubersalzes in jenen Orten auslegen, in welchen die thierische Erde der Einwirkung einer flüchtigen Schwefelsäure ausgesetzt ist. So hat Bergmann beobachtet, daß dieses Salz bey der Röstung der Kupfererze, und in vulkanischen Gegenden zuweilen entstanden sey.

## §. LVII.

## (**) Salpeterige Mittelsalze.

E. Der Salpeter.

Einen wirklichen Salpeter hat Ramazini aus dem Schnee, Marggraf aus dem Gewässer der Residenzstadt Berlin, und Oesterreicher aus einer Brunnenquelle bey Iuda, in dem Königreiche Ungarn, letzthin gefunden. Allein, noch merkwürdiger ist derjenige Salpeter, den Fortis in dem Kalksteine im neapolitanischen Gebiete ohnlängst entdecket hat. Ich habe von dem Erfinder selbst ein Stück von diesem aus den schönsten weissen Kalkstein ausgeblüheten, und seine Spaltungen ausfüllenden Salpeter erhalten, und gefunden, daß dieses Salz aus wirklich trockenen, und mit der Kalkerde vermengten Salpeter bestehe, welche theils von

der Luftsäure, theils aber von der Salpetersäure gesättiget war. Nun überlasse ich allen scharfsinnigen Naturforschern nachzudenken: 1mo, aus welchem Stoffe die Natur eine Salpetersäure und ein zerfließendes Laugensalz allda erzeuget habe; 2do, ob nicht auch diese Kalkerde aus dem Thierreiche, wie das zur Hervorbringung der Salpetersäure nothwendige Grundwesen, entstanden sey.

Man spricht auch von einem gewachsenen kubischen Salpeter, welcher aus dem Rückstand der verfaulten Meerpflanzen erzeuget, und allda gefunden worden sey.

## §. LVIII.

## (***) Muriatische Mittelsalze.

### F. Das gemeine Kochsalz.

In hundert Theilen dieses Salzes hat Bergmann 52 Theile Säure, 42 Theile muriatisches Laugensalz, und 6 Theile Wasser gefunden. Kirwan hingegen hat von dem ersten sauren Wesen nur 33 Theile, von dem zweyten 50 Theile, und von dem dritten 17 Theile erhalten. Wenn nun das eigentliche Vaterland des gemeinen Salzes das große Weltmeer ist, so ist auch gewiß, daß das Bergsalz von dem Meersalze entstanden sey, und daß folglich keines auf der ersten Oberfläche des Erdballes befindlich sey.

## §. LIX.

### G. Der Salmiak.

In der neapolitanischen Solfotara zu Puzzoli wird ein wahrer Salmiak aufgefangen, der doch nicht selten mit Schwefel, mit geheimen Glaubersalz, und zuweilen auch mit vererzten Arsenik vermengt ist. Da aber kein Salmiak ohne flüchtiges Alkali, und dieses die Anwesenheit einer thierischen Materie voraussetzet, so läßt sich daraus nicht ohne Grund urtheilen, daß in dem untersten Theil dieses schon ausgebrennten Vulkans, vitriolische und thierische mit Kochsalz vermengte Substanzen sich aufhalten, und daß die neapolitanischen Feuerquellen aus dem alten Meerboden hervorkommen, in welchen die Natur viele thierische Materien abgesetzt hat.

§. LX.

## §. LX.

### (****) Hombergische Mittelsalze.

Ein dergleichen Salz ist der gemeine Borax, welcher nach der einstimmigen Meynung eines **Bergmanns** und **Kirwans**, in hundert Theilen 34 Theile Hombergische Säure, 17 Theile muriatisches Alkali, und 49 Theile Wasser mit sich führet. Unter der Benennung einer Hombergischen Säure verstehe ich das Sedativsalz, von welchen man jetzt durch eine neue, in dem **ersten Bande des helvetischen Magazins**, so der gelehrte Herr **Albrecht Höpfner** mit allgemeinem Beyfall herausgegeben hat, eingeschalteten Zerlegung desselben, mit vieler Wahrscheinlichkeit urtheilen kann, daß es eine Säure sey, welche sehr viele mit der Phosphorsäure gemeinschaftliche Eigenschaften besitzet.

## §. LXI.

Es ist allbekannt, daß die Probirer mit dem Salpeter, mit dem Kochsalze, und mit dem Borax ihre Flüsse verfertigen, und ihre Kupfer- Eisen- Bley- und Zinnerze damit beschicken. So wird mit Salpeter und Weinstein der schwarze, der weisse und der rothe Fluß verfertiget. In dem Temeswarer Bannat, allwo sehr viele Gattungen von Kupfererze vorfallen, werden dreyerley Flüsse zubereitet, nämlich: 1mo, der schwarze, wie aller Orten; 2do, der Salz- oder Kühlungsfluß mit 16 Loth Weinstein, 11 Loth Salpeter, und 4 Loth Salz; 3tio, der scharfe Fluß mit 16 Loth Weinstein, und 12 Loth Salpeter. Der Probirer bedienet sich auch nicht selten des Borax, welcher den Fluß aller strengflüßigen Erze am besten befördert. Da aber die Salze, und insonderheit jene, die eine schärfere Säure mit sich führen, öfters nicht nur das unartige Wesen der Erze, sondern auch die hergestellten metallischen Theile gewaltig auflösen, so wär es zu wünschen, daß man aus allen Erzen, wie aus dem Eisensteine, ohne sehr scharfe Flüsse ihren Metallgehalt hervorbringen könnte.

## §. LXII.

## Dritte Klasse.

### Die Erdharze.

Die Benennung eines Erdharzes, nach der heutigen Lehrart, soll allen jenen gegrabenen Körpern gebühren, die im Feuer flüchtig sind, da in gegenwärtigen

Zeiten

Zeiten auch die brennbare Luft, der Diamant und die Plumbago, als wahre Erdharze angesehen werden. Wir wollen aber diesen Titel nur jenen Foßilien gestatten, welche im offenen Feuer sich entzünden, und bey der Entzündung einen bald widerwärtigen, bald aber angenehmen Geruch von sich geben. Allein da alle dergleichen brennbare Materien, der Schwefel ausgenommen, wenn man sie in verschlossenen Gefäßen behandelt, ein ölichtes Wesen darreichen, welches, meiner Meynung nach, von dem Pflanzenreiche abstammet, so bin ich berechtigt, die Erdharze in unächte und ächte abzutheilen, und nach diesem Begriffe nur den Schwefel allein, als ein wahres und ächtes Erdharz anzunehmen.

## §. LXIII.

## (*) Unächte Erdharze.

Sind brennbare Materien, die sich zwar in dem Steinreiche aufhalten, doch als rechtmäßige Bürger desselben nicht angenommen werden können, da ein wahres Oel, welches diese Körper im verschlossenen Feuer darreichen, nur in dem Pflanzenreiche erzeuget, und von diesem, dem Thierreiche mitgetheilt wird. Ein jedes Oel hält eine vegetabilische Säure in sich, und damit unterscheidet es sich von der thierischen Materie, welche nur ein flüchtiges Alkali, und keine Säure erzeuget; dahero werde ich mich bey dieser unächten brennbaren Materie nicht lange verweilen.

1mo. Das Bergöl.

Man hat wohlriechende und stinkende Bergöle. Zu diesem Geschlechte gehöret auch jenes flüßiges ölichtes Wesen, welches Herr Fortis in Dalmatien in dem Kalksteine gefunden, und Diasphaltum genannt hat. Ist denn diese Materie nicht ein thierisches, modificirtes, und in dieser auch von dem Thierreiche erzeugten Erde, eingeschlossenes Oel? Fortis hat ja alldort keine Spur von Vulkanen gefunden, welcher Umstand die Entstehung der Kalkerde, und seines eingehüllten ölichten Wesens noch mehr bestätiget.

2do. Der Ambra.

Aus den Ambra erhält man Wasser, Oel, ein flüchtiges Salz, und sehr wenig von einem lockern, grauen und glänzenden Rückstande. Alle Schriftsteller

sind

sind zwar der Meynung, daß der Ambra außer dem Steinreiche entstanden sey; allein demohngeachtet haben sie demselben einen Platz unter seinen rechtmäßigen Mitbürgern einstimmig einräumen wollen; die Versteinerungen hingegen, welchen das Bürgerrecht in diesem Reiche noch mehr gebührt, als einen Zusatz in ihren systematischen Abtheilungen vorgetragen.

3tio. Der Bernstein.

Wenn das Oel, so diese feste, brüchiche, halbdurchsichtige und brennbare Materie von sich gibt, nicht genugsam erweisen sollte, daß der Bernstein von dem Pflanzenreich abstamme, so wird diese Wahrheit aus seiner dem Essig gleichenden Feuchtigkeit, welche der berühmte Scheele aus diesem brennbaren Körper erhalten hat, ganz klar erhellen. Aus einigen harzigen Materien habe ich eine wahre Bernsteinsäure erhalten. Uebrigens verdient Stockars de Neuforn Abhandlung von dem Bernstein nachgelesen zu werden.

4to. Der Asphalt.

Von dem Asphalt haben wir einen, der nach seiner Brennung sehr wenig, oder gar nichts zurückläßt, und wieder einen andern, welcher mehrere Unreinigkeiten, sowohl im offnen, als verschloßnen Feuer ertheilet. Aus dem Asphalt hat man Wasser, Oel, Schwefel, und ein flüchtiges mit der Bernsteinsäure sehr gleichkommendes Salzwesen erhalten.

5to. Die Steinkohlen und der Torf.

Diese brennbare Materien sind von hingestürzten, alsdann in eine Gährungsart gerathenen pflanzartigen Körpern entstanden, nachdem ihr ölichtes Wesen eine gewisse Veränderung erlitten, und sich mit einer Erde vereiniget hat. Ueber den eigentlichen Ursprung dieser kohlenartigen Körper, hat uns noch niemand einen gründlichen Unterricht ertheilet.

## §. LXIV.

## (**) Aechte Erdharze.

6to. Der Schwefel.

Dem Schwefel hat die Natur das Bürgerrecht in dem Steinreiche wirklich gestattet, und folgende Eigenschaften ertheilet:

1.) Gibt er beym Brennen ein schwarzes Licht, und einen erstickenden Geruch von sich.

2.) Ist er ein idioelektrischer Körper.

3.) Vereiniget er sich mit der Kalkerde, mit den Laugensalzen, und den mehresten metallischen Kalken, und

4.) läßt sich auf nassen Wege durch die rauchende Salpetersäure in seine Bestandtheile zerlegen.

## §. LXV.

Der Schwefel ist eine eigentliche, durch das Phlogiston verdickte Säure, und wird durch die Zusammensetzung dieser wesentlichen Theile, sowohl in den trockenen, als in den nassen Wegen erzeuget. So sollen die scharfsinnigen **Gravenhorstischen Gebrüder** aus einem Gemenge von Wermuth, Wasser und Glaubersalz, einen vollkommenen Schwefel erhalten haben. Wie werden bey dieser Beobachtung alsdann jene Physiker ihre Meynung vertheidigen, daß die vitriolische Säure nur in dem Zustande eines Luftwesens sich mit dem Phlogiston vereinigen, und einen Schwefel darstellen könne? Wie wird man die Entstehung dieses Erdharzes ergründen, wenn man das Phlogiston aus der Zahl der Uranfänge, und aus der ganzen Natur verstoßen will?

## §. LXVI.

Das Feuer ohne Beytritt der reinen Luft zerlegt den Schwefel nicht; wenn man aber den Schwefel mit Eisenfeile und Wasser vereinbaret, so wird von diesem Gemenge sowohl der Schwefel, als auch das Eisen zerlegt. Wie gehet es da zu? Da werden zwo verschiedene Luftarten erzeuget, nämlich durch das Phlogiston des Eisens und des Wassers eine brennbare, und durch die Dephlogistisirung des Wassers eine wahre Feuerluft. (§. XXXII.) Aus der Verbindung dieser zweyen Luftarten entstehet nun eine Knallluft, welche durch ihre Entzündung, und dadurch erzeugte Hitze den Schwefel zerlegt, und setzet seine Säure in den Stand die Eisenerde zu ergreifen, und ein eigentliches metallisches Mittelsalz damit zu erzeugen. Die Entstehung des Feuers, so aus manchen Bergen gewaltig ausbricht, läßt sich auf diese Art am besten auslegen.

## §. LXVII.

Der Schwefel, welcher in und auf dem Erdboden gefunden wird, läßt sich in erzeugten und in geschiedenen am besten abtheilen. Auf die erste Art wird derselbe durch die Zusammensetzung seiner Bestandtheile hervorgebracht; auf die zwote Art aber wird er allein durch die zerlegte leberluft (§. XXIX.) abgeleget.

Eine andere Gattung von Schwefel soll auch die fixe luft mit dem Phlogiston erzeugen, und durch diese sonderbare Vermählung das Reißbley entstehen. Allein, man erlaube mir zu fragen, ob die fixe luft, welche Scheele aus dem Reißbley erhalten hat, als ein Edukt, oder als ein Produkt anzusehen sey? Wenn die fixe luft mit dem Phlogiston eine neue Schwefelart erzeugen kann, so ist auch die Kohle eine Art von Schwefel, welche größtentheils aus Phlogiston und fixer luft bestehet.

## §. LXVIII.

Man brauchet den Schwefel auch zur Bereitung des Schießpulvers; über dieses bitte ich mir die Freyheit zu gestatten, einige Anmerkungen vorzulegen:

1.) Das stärkste Schießpulver bestehet nach meiner Erfahrung aus $\frac{79}{100}$ Theilen reinen Salpeter, $\frac{12}{100}$ Kohlenstaub, und $\frac{9}{100}$ Schwefel. Da aber ein Theil Kohlenstaub nicht mehr als fünf Theile Salpeter zerlegen kann, so ist ganz klar, daß 12 Theile Kohlenstaub nicht zureichend sind 79 Theile dieses Salzes zu zerlegen, folglich daß der Schwefel seinen phlogistischen Theil zu dem Ende darleihen müsse.

2.) Wenn die Wirkung des Schießpulvers von der vollkommen Zerlegung des Salpeters abhänget, zu dieser aber eine hinlängliche Menge von Phlogiston erfodert wird, so wäre es ja genug, mehr Kohlenstaub zuzusetzen, den Schwefel aber gänzlich zu vermeiden, wenn dieser nichts anders beytragen solle, als das zur Zerlegung des Salpeters noch abgehende Phlogiston. Da es aber nicht möglich ist, ein wahres Schießpulver ohne Schwefel zu bereiten, so ist auch gewiß, daß auch die Schwefelsäure zu dessen Bereitung etwas beytragen müsse.

3.) Wird denn nicht der Schwefel durch die starke Reibung, welche bey seiner Verbindung mit dem Salpeter und Kohlenstaube angewendet wird, einigermaßen vorbereitet, damit er sich leichter und durch die geringste Bewegung zerlegen, und ein wirksames Zerlegungsmittel des Salpeters abgeben möge?

## §. LXIX.

Von einigen Metallen wird der Schwefel viel stärker, als von andern eingezogen. Ich habe hundert und zwanzig Gran von folgenden Metallen mit sechzig Gran Zinnober vermenget, jedes mit gleichem Feuer in verschlossenen Gefäßen behandelt, und beobachtet, daß das Bley von Quecksilber

| | | | |
|---|---|---|---|
| — — — | 17 | Gran hergestellet. | |
| — Spießglas | 32 | — | — |
| — Zinn — | 34 | — | — |
| — Wißmuth | 38 | — | — |
| — Kupfer | 41 | — | — |
| — Eisen — | 46½ | — | — |

Diese Beobachtungen stimmen zwar mit denjenigen nicht überein, welche **Bergmann** angegeben hat, doch erhellet auch aus diesen, daß der Schwefel von dem Eisen und von dem Kupfer am mehresten und stärksten angezogen wird.

## §. LXX.

## Vierte Klasse.

### Die Metalle.

Die Merkmale, welche die Metalle auszeichnen, sind ihre vorzügliche eigenthümliche Schwere, und die sonderbare Schärfe der Salze, so aus ihren Verbindungen mit allen sauren Feuchtigkeiten entstehen.

Schon vor achtzehn Jahren habe ich meine Schüler versichert, daß das Innerste aller Metalle ein eigentliches Salzwesen sey. Welche Thorheit, sagte hierzu einer von meinen werthesten Kollegen! Ich suchte zwar diesen Satz durch die salzigen Eigenschaften des Arseniks, durch die augenscheinliche zwischen den Salzen und Metallen abwaltende Aehnlichkeit und durch andere Beweisgründe zu bestätigen; allein ich bemühete mich vergebens, diesem kritischen Machtspruche auszuweichen. Nun ist aber die Zeit gekommen, welche die Mittel entdeckt hat, einige Metalle in ein wirkliches, saures und festes Salzwesen zu verwandeln, und hierdurch zu erweisen, daß ein Metall nichts sey, als eine eigentliche mineralische, durch das Phlogiston verdickte Säure, oder besondere Schwefelarten, die sich allein durch die sonderbare Beschaffenheit der beygelegten Säure von einander unterscheiden.

## §. LXXI.

Die Abtheilung der Metalle in halbe und ganze, ist die allerunrichtigste. Jedes Metall ist in seiner Art vollkommen, obschon das eine dehnbar, und das andere brüchig, das eine feuerbeständig, und das andere im Gegentheile flüchtig ist. **Bergmann** hat die Metalle in edle und unedle am besten abgetheilet. Edle sind alle jene, die aus ihren Kalken durch das einzige und wenige Phlogiston sich herstellen lassen, welches einen Bestandtheil der in denselben anwesenden fixen Luft ausmacht, und diese sind das Gold, die Platina, das Silber und das Queckſilber. Unedle hingegen sind alle andere, welche nicht anders, als durch einen Zusatz phlogistisirter Materien aus ihren Kalken wieder hergestellet werden.

## §. LXXII.

## (*) Edle Metalle.

A. Das Gold, welches

1.) Unter allen Metallen das dehnbarste.

2.) Nach der reinen Platina das schwerste.

3.) Sein eigentliches Auflösungsmittel ist die reine Kochsalzsäure, obschon es in dem papinischen Topfe durch den Dunst anderer Säure, ja auch des bloßen Wassers, seines Phlogistons zum Theil beraubet wird.

4.) Die Goldauflösung gibt achteckigte Krystallen, und erzeuget mit der Zinnauflösung den mineralischen Purpur.

Alle mineralogische Schriften, und alle Bergverständige sprechen vom Golderze. **Cronstedt** bekennet zwar, daß der Schwefel allein unvermögend sey, in das Gold zu treten; wohl aber dann, wenn es mit andern Metallen verbunden ist. **Bergmann** führet auch zwo Gattungen von vererztem Gold an, jedoch mit der Anmerkung: de mineralisatione Auri dubium etiamnum moveri potest; und **Kirwan** führet kein anders, als mit andern Minern vermengtes Gold an. Ich will es zulassen, daß auch das Gold in dem Erdboden vererzet werden könne, wenn man mir erweisen wird, daß der bloße, oder mit metallischen Erden verbundene

Schwefel, wirklich im Stande sey, dasselbe zu dephlogistisiren; da aber noch niemand diesem Satz bestätiget hat, so werde ich indessen nur folgende Goldarten anführen.

## §. LXXIII.

### 1.) Vollkommenes Gold.

Von dieser Art hat man zwey Abänderungen, nämlich:

#### a) Entblößtes Gold.

Dieses ist das gediegene, und theils aus sichtbaren, theils aber aus sehr kleinen unsichtbaren Theilen bestehende Gold, welches von Erdarten allein begleitet, nicht aber von dem Schwefel, oder von Erzen verkleidet ist, folglich in Poch- und Waschwerken sich vollkommen von der Bergart scheidet, alsdann von der Königssäure und von dem Merkur sich anziehen läßt. Gleichwie nun die gleichartigen Theilchen aller Erze und Metalle eine bestimmte Gestalt besitzen, so sind auch die Goldtheilchen krystallisirt, und ihre Gestalt ist öfters würflicht oder dreyeckig. Der eigentliche Wohnsitz des Goldes ist das Morgenland, wie das Abendland des Silbers.

#### b) Verlarvtes Gold.

So nenne ich dasjenige Gold, welches nicht bloß, sondern mit schweflichten, oder metallischen Unarten dergestallt verkleidet ist, daß es sich niemals durch Pochen und Waschen, wohl aber durch andere Vorbereitung von der Königsäure, ja auch größtentheils von dem Queckfilber ausscheiden läßt. Von dieser Goldart hat man folgende Abänderungen:

##### †) Das sogenannte Nagyager Golderz.

Von der vormaligen Gewogenheit des Herrn Ritters, und jezt K. K. Hofraths Ignatz von Born, habe ich schon vor dreyßig Jahren eine solche sehr reiche Stufe erhalten, und daraus 1mo, einen weissen, nach Arsenik und Schwefel riechenden Rauch; 2do, ein wahres Gold, so sich aus der Stufe unter der Muffel ausseigerte; 3tio, mit dem ätzenden Sublimat eine Spießglasbutter; 4to, durch das Anreiben mit dem Merkur auch aus dem gerösteten Schlich sehr wenig Gold; 5to, ein kleines Bleykorn, und 6to, eisenschüßige Theile bekommen. Bergmann hat auch den Braunstein darinn gefunden.

††) Sat-

††) Fatschovarer Goldkieß.

Ist ein wahrer, und wider Henkels Meynung, am Golde sehr reicher Kies, welches wie ein spanischer Toback gefärbt, und in Falsovanien ist gefunden worden.

Mit diesem Kiese habe ich folgende Versuche unternommen: 1mo, der Merkur hat aus 100 Theilen desselben 15 Mark und 2 Loth Gold ausgezogen, da das Uebrige noch 4 Mark und 15 Loth am Golde gegeben hat; 2do, mit Königswasser gab er eine grüne Auflösung, welche mit einer eben so gefärbten schwefelreichen Materie bedeckt war; 3tio, das Unaufgelößte war glänzend, und gab am Golde 8 Mark und 4 Loth; 4to, aus dieser Auflösung hat das gemeine Laugensalz ein grünes Wesen niedergeschlagen, welches 1 Mark und 12 Loth am Golde gegeben hat; 5to, die filtrirte Feuchtigkeit war roth, und haben sich mit der Zeit kleine obenher schwimmende Goldtheilchen auf derselben geschieden. Aus allen diesen ist klar, daß auch in dem Fatschovarer Kies das Gold zum Theile entblößt, theils aber mit fremden unartigen Theilen verkleidet, zugegen sey. Ein ähnliches Gold hat auch Pallas in einer bimssteinförmigen, quarzigten und blätterigten Bergart gefunden. (Reise II. S. 166. 167.)

## §. LXXIV.

B. Das Silber.

Das Silber ist ein edles Metall, welches

1.) Die schönste weisse Farbe hat.
2.) Macht es mit der Salpetersäure ein sehr ätzendes Salzwesen.
3.) Fließet es im Feuer etwas leichter, als das Gold.
4.) Mit seiner Geschmeidigkeit, mit dem Verhältnisse im Feuer, und mit seinen angenommenen Werthe kömmt es dem Golde am nächsten.

## §. LXXV.

Es wird gefunden:

1.) Vollkommen.

a.) Entblößt.

In verschiedenen Gestalten und Bergarten; allein niemals so rein, wie es durch die Kunst kann dargestellet werden.

b.) Ein=

b.) **Eingeschlossen.**

+) In Schwefel allein.

Hieher gehöret das **Glaserz**, und das sogenannte **Röschgewächs**, welche Silberarten sich von einander nur in dem unterscheiden, daß die erste weniger, die zweyte aber mehr Schwefel mit sich führet, denn wenn man das Silber aus der Salpetersäure mit der flüchtigen Schwefelleber niederschlägt, und diesen Niederschlag dem Feuer in einer Retorte übergibt, so erhält man ein Gemenge, welches zum Theil ein wahres Glaserz, zum Theil aber ein wirkliches niederungarisches Röschgewächs ist.

††) In durchschwefelten Arsenik und Eisen.

In den niederungarischen sehr reinen Rothgülden habe ich $\frac{32}{100}$ Silber, $\frac{25}{100}$ Schwefel, $\frac{14}{100}$ Arsenik, $\frac{26}{100}$ Eisen, und $\frac{3}{100}$ von einer alkalischen Erde gefunden (*Tentamen nostrum de Minera Argenti rubra.*)

†††) In dem durch Schwefel und Arsenik vererzten Kupfer, Eisen und Spießglas.

Dieses Gemenge wird in Bergwerken, wenn es sehr reich am Silber ist, **Weißgülden**, ist es aber ärmer am Silber, **Fahlerz** genannt, (*Tentamen nostrum de Minera Argenti alba.*) Hieher gehöret auch das **Leber**= und **Federerz**. Man hat auch silberreiche Blende, Kobolde, Bleyerze ꝛc., die doch als besondere Arten von Silber nicht anzusehen sind.

c.) **Vererzet**, und zwar mit der Kochsalz= und Vitriolsäure.

So ist das **Hornsilber**, oder ein gefärbtes, öfters krystallisirtes, bald dehnbares, uud brüchiges Gemenge von Silber, Kochsalz= und Vitriolsäure, Eisen, Arsenik, und nicht selten auch von Schwefel und einer alkalischen Erde, welches nach **Bergmann** $\frac{70}{100}$ und mehr Silber hält, im Feuer leicht fließet, und größtentheils flüchtig wird. Wie liegt aber das Silber in dem dehnbaren Hornerze? Ist denn dieses vielleicht ein Gemenge von vollkommenen Silber, und von seinem mit der Koch= und Vitriolsäure vereinigten Kalke?

§. LXXVI.

## §. LXXVI.

C. Das Queckſilber.

Seine Haupteigenſchaften ſind:

1.) Bey vielen Graden unter dem Eispunkte im flüßigen Zuſtande zu beharren.

2.) In der natürlichen Reihe der metalliſchen Körper einen Platz zwiſchen den edlen und unedeln Metallen einzunehmen.

## §. LXXVII.

Das Queckſilber wird gefunden:

1.) Vollkommen, und

†) Rein.

In der idrianiſchen Queckſilbergrube hat man vor mehreren Jahren über hundert Pfund Jungferqueckſilber in einer Schicht geſammelt, welches ſich in einem ſchiefrigten, mürben und ſchwärzlichten Geſtein aufhielt.

††) Mit Silber vereiniget.

In der Cronſtedtiſchen Mineralogie wird dieſe Queckſilberart angeführet, die auch Collini geſehen hat.

2.) Eingeſchloſſen, und zwar in dem Schwefel.

Es verſtehet ſich von ſelbſt, daß ich dadurch den Zinnober andeuten will, welcher zwar als ein vererztes Queckſilber von allen Schriftſtellern angegeben wird, da ich aber beobachtet habe, daß dieſes Metall durch die flüchtige Schwefelleber, ohne Hervorbringung einer brennbaren Luft ſich in wirklichen Zinnober verwandelt, folglich daß ſich daſſelbe mit dem Schwefel, ohne Verluſt ſeines Phlogiſtons vereiniget, ſo ſtehe ich noch an, ob der Schwefel in dem Falle als ein Vererzungs- oder Verſtallungsmittel anzuſehen ſey. Die allerreichſte Stufe der idrianiſchen Grube wird Lebererz genannt. Aus 6 Loth von dieſer Art habe ich 2 Loth, 2 Quentin und 23 Gran entblößtes Queckſilber, 2 Loth und 41 Gran Zinnober, und von dieſem 1 Loth und 3 Quentin Queckſilber erhalten; in der Retorte blieb ein ſchwarzer, ſtaubiger Rückſtand, welcher 1 Loth und 48 Gran gewogen, und mit zugeſetzter Vitriolſäure einen vollkommenen Schwefel ohne Feuer erzeuget, durch die Röſtung

41 Gran verloren, und eine thonartige, mit etwas Eisen vereinigte Erde enthalten hat.

3.) **Vererztes**, und zwar von der muriatischen und Vitriolsäure.

**Wulfens**, **Crells**, **Bergmanns** und **Kirwans** Schriften verdienen hierüber nachgelesen zu werden.

## §. LXXVIII.

## (**) Unedle Metalle.

D. Das Bley.

Ein gemeines, weiches und leichtflüßiges Metall, welches

1.) Unter allen unedeln Metallen die größte eigenthümliche Schwere besitzet.

2.) läßt es sich von allen Säuren mehr oder weniger dephlogistisiren.

3.) Gibt allen seinen Auflösungsmitteln einen süßlichten Geschmack.

4.) Verkalket sich im Feuer sehr leicht.

## §. LXXIX.

Seine Hauptarten sind folgende:

1.) **Vererztes.**

†) Durch den Schwefel.

Ist das allgemeinste Bleyerz, welches auch in Bergwerken Bleyglanz und Bleyschuß genennet wird. Man hat derbe, dann grob- und kleinspeißige Bleyerze, die nichts anders sind, als ein durchschwefelter Bleykalk, indem auch die Kunst vermögend ist, ein gleiches Erz durch die innigste Verbindung dieser beyden Körper zu erzeugen. Der natürliche Bleyglanz führet aber auch Silber, Eisen, und zuweilen auch Spießglas mit sich, zum deutlichen Beweis, daß nur ein Wesen seye, welches die Natur zu den ersten Stoff aller Metalle angewendet habe.

††) Durch die Phosphorsäure.

Ist eine Bleyerde, welche mit Säuren nicht brauset, und auf einer Kohle sich nicht vollkommen in Bley verwandeln läßt.

2.) Ver-

2.) Verkalkt.

Hieher gehören die sogenannten Bleyspathe, und jene Bleyerden, die mit den Säuren aufbrausen, und auf einer glühenden Kohle sich völlig herstellen lassen.

## §. LXXX.

E. Das Kupfer.

Ein hartes, klingendes und elastisches Metall, welches

1.) Von dem Arsenik eine weisse, von dem Zink aber eine gelbe Farbe erhält.
2.) Von allen Säuren verkalket, und
3.) Aus allen Auflösungen in metallischer Gestalt durch eingelegtes Eisen niedergeschlagen wird.

## §. LXXXI.

Die rechtmäßigen Kupferarten sind folgende:

1.) Vollkommenes Kupfer.

Von dem gewachsenen oder gediegenen Kupfer haben wir verschiedene Gestalten, nämlich: haarförmige, körnigte, als Anflug, blättrigte und derbe. Ich habe auch ein Stück von diesem Kupfer gesehen, welches aus rhomboidalischen großen Krystallen zusammengesetzt war. In den Bannatischen Kupfergruben sind ansehnliche und derbe Stücke von gediegenen Kupfer gebrochen worden, von welchen niemand mit Grunde behaupten wird, daß es ein niedergeschlagenes, oder durch dem nassen Weg hervorgebrachtes Kupfer sey.

2.) Vererztes Kupfer.

†) Durch Schwefel.

a) Rothes.

Ein sehr reiches Kupfererz, welches öfters eine rothe Farbe hat, und gediegenes Kupfer mit sich führet. Von den Bestandtheilen dieses Erzes kann ich aus eigener Erfahrung nichts anführen. Es wird in den K. K. Bannatischen Kupfergruben gefunden.

 b) Gelbes

b) Gelbes.

Ist das gemeinste Kupfererz, welches aus Kupfer, Eisen und Schwefel bestehet, sehr selten Silber, niemals aber Arsenik und Spießglas mit sich führet. Es wird auch Gelf, Kupferkies und Gelbkupfererz genannt.

c.) Schwarzes.

Aus allem mit ätzenden Sublimat behandelten Schwarzkupfererze habe ich eine ansehnliche Menge Spießglasbutter erhalten, und doch haben wir wenige Schriftsteller, welche das Spießglas als einen Bestandtheil dieses Erzes anführen. In dem Tyrolischen Schwarzkupfererze habe ich $\frac{42}{100}$ Kupfer, $\frac{20}{100}$ 2 L. 2 Q. 20 Gr. Spießglas, $\frac{16\frac{1}{2}}{100}$ Arsenik, $\frac{19}{100}$ Eisen, und 5 Loth, 1 Quent. Silber gefunden.

††) Durch die Schwefelsäure.

Diese Vererzuug wird Kupfervitriol genannt, welche nach Kirwan $\frac{27}{100}$ Kupfer, $\frac{30}{100}$ Schwefelsäure, und $\frac{34}{100}$ Wasser mit sich führet. Wird zuweilen zu Herrengrund in Niederungarn gefunden.

†††) Durch die Meer- und Schwefelsäure zugleich.

Siehe hierüber Bergmanns *Docimas. humid. miner.* E., und die *Sciagr.* §. 191.

3.) Verkalktes Kupfer.

Oder Kupferhaltige Erden, von welchen folgende Arten angeführet zu werden verdienen:

a) Grüne.

†) Lockere.

††) Verhärtete, ungestaltete.
schlackenförmige.
krystallisirte.

b) Blaue, ungestaltete.
krystallisirte.

c.) Rothe, ziegelfärbige.
In rothen Krystallen angeschossen.

d) Braune, Pecherz.

e) Schwärzlichte. In der Grafschaft Tyrol.

Der

Der **Malachit** ist ein verhärteter grüner, doch zuweilen auswendig blau gefärbter Kupferkalk, welcher eine angenehme Politur annimmt, über 70 Pfund Garkupfer im Centner hält, und aus einer mit kalkartigen Theilen vermengten, und von der durch Wässer in den Klüften der Gräben abgesetzten Erde entstanden ist. Der Kalk, den dieser Stein mit sich führet, ist bald mit der Schwefelsäure, bald aber mit der bloßen Luftsäure gesättiget.

## §. LXXXII.

Durch die Auswitterung des Schwefels entstehet das Lasurerz, welches die schielenden Farben eines Taubenhalses vor Augen stellet. Die Cementwässer führen Kupfervitriol mit sich, welcher aus der vollkommenen Verwitterung der Kupfererze entstanden ist. Die Fahlerze unterscheiden sich von den Weißgülden (§. LXXV.†††) nur in dem geringern Silbergehalte, welcher denselben eine dunklere Farbe ertheilet. Das Fahlerz bricht auch gangweise, da hingegen das Weißgülden nur in schmalen Klüften beobachtet wird. Von dem Kupferkiese werden nicht selten die Bleyerze und der spathförmige Eisenstein begleitet.

## §. LXXXIII.

F. **Das Eisen.**

Das Eisen

1.) Ist unter allen Metallen das zäheste und allgemeinste.
2.) Wird auch in dem Thier- und Pflanzenreiche gefunden.
3.) läßt sich von dem Magnete anziehen, und gibt auch selbst einen Magnet ab.
4.) Optimum, pessimumque vitæ instrumentum. *Plin.*

## §. LXXXIV.

Wird gefunden:

1.) **Vollkommen,** oder **gediegen.** (Pallas Reise III., S. 411.)

Allein warum so abgesondert, und in der Gestalt einer schwammigten und verschmelzten Masse? Warum nur in diesem Orte, und nicht anderwärts? Wer versichert uns, daß es nicht als ein vulkanisches, einmal dahin gebrachtes und abgesetztes Produkt anzusehen sey?

 Einige

Einige glauben, es sey alles das gediegenes Eisen, was der Magnet anziehet; dieses ist aber ein Irrthum. Der Magnet zieht alle jene Eisenkalke an sich, welche eine gewisse Menge Phlogiston mit sich führen, und aus dieser Ursache ist der nämliche Eisenstein bald magnetisch, bald aber nicht.

## §. LXXXV.

### 2.) Vererzet.

#### †) Durch den Schwefel.

Aus der innigsten Verbindung der Eisenerde mit dem Schwefel entstehet eine gelbe, feste, und öfters krystallisirte Erzart, welche von den lateinern Pyrites, von den Deutschen aber Kies, oder nach dessen Gebrauch Schwefelkies genannt wird. Nebst Schwefel und Eisen hat Henkel in dem Kiese auch ein erdigtes Wesen gefunden, dessen Daseyn auch durch meine, mit sehr vielen Kiessorten angestellte Versuche, bestätiget wird. Von diesem Erze hat man viele Abänderungen, es findet sich nämlich ungestaltet, angeflogen, als Ueberzug, stralicht, rund, traubenförmig und krystallisirt, welche Verschiedenheiten der berühmte Henkel in seiner Pyritologie zum Theil beschrieben und vorgestellet hat.

Wenn man erwegt, daß der Kies an allen Orten, in allen Bergarten und Erzen zu Hause sey, und daß der Schwefel mit einer Metallerde durch den nassen Weg sich nicht vereiniget, so wird man aufrichtig gestehen müssen, daß wir niemals von dem Baue des Erdballs, und von dem Ursprunge des Gebirges etwas Wahrscheinliches vortragen werden. Da ist ein Körper dem das Feuer, dort ein anderer dem das Wasser erzeuget hat. Hier liegen Schichten von abgesetzten Erden, dort sind bloße angehäufte Ausgeburten des unterirrdischen Feuers. Ist denn nicht besser über die Entstehungsart der Berge unsere Unwissenheit zu bekennen, als unreife Gedanken und übereilte Systeme hierüber zu entwerfen?

#### ††) Durch die Schwefelsäure.

Sobald der Eisenkalk durch die Schwefelsäure aufgelößt wird, entstehet der Eisenvitriol, oder ein Salz, welches nach Bergmann in 100 Theilen 39 Theile Schwefelsäure, 25 Theile Eisen, und 38 Theile Wasser; nach Kirwan aber von dem ersten 20, von dem zweyten 25, von dem dritten Bestandtheile aber 55 mit sich führet.

Henkel

Henkel hat schon erwiesen, und in Mineraliensammlungen ereignet es sich sehr oft, daß einige Kiese durch ihre Verwitterungen einen wahren Eisenvitriol hervorbringen. Wie gehet es aber damit zu? Ich glaube, daß in einigen Kiesen die Schwefelsäure mit dem Phlogiston so schwach verbunden sey, daß sie mit der Zeit so viel Feuchtigkeit aus dem Luftkreise anziehen könne, als nöthig ist, um sich von demselben zu scheiden, die Eisenerde aufzulösen, und durch diese neue Verbindung Vitriol zu erzeugen.

## §. LXXXVI.

3.) In der Gestalt einer Erde.

Jeder Schriftsteller hat seine Eisensteine auf eine andere Art abgetheilet. Wenn man aber betrachtet, daß eine Art von der andern abstammet, und daß ihre Farben, ihre Gestalten, und ihr Verhältniß im Feuer von der Menge des Phlogistons, und von der Verschiedenheit der beygelegten Erdtheile abhängen, so wird mir niemand verdenken, wenn ich jedem freystelle, die Eisensteine auf eine, oder auf die andere Art einzutheilen. Doch wäre es meines Erachtens für das Hüttenwesen am besten, wenn man diese Steine nach der Haupterde, die sie enthalten, ordnete: Z. B. der weisse spathförmige Eisenstein bestehet aus Kalk, Eisen, Braunstein und Phosphorsäure, welche mit dem eisenschüßigen Wesen das Wassereisen erzeuget, wie es Mayer und Klaprot erwiesen haben. Die Thonerde begleitet den Blutstein, andere aber der Mergel u. s. f.

## §. LXXXVII.

G. Das Zinn.

Die Kennzeichen des Zinns sind folgende:

1.) Ist es ein weisses, sehr wenig elastisches und leichtflüßiges Metall.

2.) Hat es unter allen die geringste eigenthümliche Schwere.

4.) Knirschet es, wenn es gebogen wird.

4.) In der Königssäure aufgelößt, dann mit der Goldauflösung nach Erxlebens Anleitung vereiniget, gibt es den mineralischen Purpur.

## §. LXXXVIII.

Wird gefunden:

1.) Vollkommen.

Auch

Auch **Kirwan** führet gediegenes und in der Cornwallischen Zinngrube gebrochenes Zinn an; allein **Brünnich** hat nichts solches allda gesehen, und ob es gewachsenes Zinn gebe, bezweifelt auch **Bergmann**.

2.) Vererzt.

**Bergmann** hat zwey Arten von vererzten Zinn aus Siberien erhalten. Eine war faserícht und zinnfärbig, die andere aber war in der ersten eingeschlossen, und hatte die äußerliche Gestalt eines Mussivgoldes, war aber viel reicher an Schwefel. (*Act. Stockholm.* 1781. p. 328.)

3.) Verkalkt.

Hieher gehören die Zinngraupen und der Zwitter. Es hat dem Herrn **Moisennkov** zwar mißfallen, daß ich diesen Zinnarten die Benennung eines Zinnkalkes ertheilet habe; allein, ich bitte mich zu unterrichten, in welcher Gestalt das Zinn sich in diesen Krystallen aufhält? Ist denn vielleicht diese metallische Erde mit einer Säure verbunden, wie es auch wahrscheinlich ist? Allein sie ist noch unbekannt. Indessen ist gewiß, daß diese Zinnart sich durch das bloße Phlogiston der Kohlen, wie alle andere Kalke, herstellen läßt.

Einige weisse und schwere Crystallen, die man als ungefärbte Zinngraupen angesehen hat, sind eine wahre, mit der Tungsteinsäure gesättigte, und in unregelmäßigen Krystallen angeschossene Kalkerde, wie es der berühmte **Scheele** am ersten erwiesen hat.

## §. LXXXIX.

H. Der Zink

Ist ein weisses, und etwas dehnbares Metall, welches

1.) Dem Kupfer eine gelbe Farbe ertheilet.

2.) Im offenen Feuer eben so, wie ein Flamme in der reinsten Luft, zu brennen pfleget.

3.) Wenn er keine helle Flamme mehr gibt, hinterläßt er eine weisse, sehr leichte und schimmelartige Materie, welche von einigen Chymisten die philosophische Wolle genannt worden ist.

§. XC.

## §. XC.

Die Gestalten, unter welchen der Zink zum Vorscheine gekommen ist, sind:

### 1.) Vollkommner Zink.

Man will uns nunmehro versichern, daß auf der Insel Naxos im Archipelagus gediegener Zink gefunden worden sey. (Crells chem. Annal. 1784. S. 479.)

### 2.) Vererzter Zink.

#### †) Durch Schwefel.

Herr Delhne hat letzthin erwiesen, daß der Schwefel auch auf dem Zinke zu wirken vermögend sey, und da auch bey der Auflösung der Blenden in der Königssäure ein wahrer Schwefel entstehet, welcher sich in der Gestalt einer grauen, obenauf schwimmenden Materie vor Augen stellt, so scheint es zwar wahrscheinlich zu seyn, daß die Blende ein wirkliches Zinkerz sey; allein wenn man betrachtet, daß die Natur zur Herstellung einer Blende nur einen Zinnkalk angewendet, mit diesem aber der Schwefel sich nicht vereiniget; und daß es noch ungewiß sey, ob der wenige Schwefel, welcher bey der Auflösung der Blende in der Königssäure zum Vorscheine kommt, mit den Zinkkalke, oder aber mit den Eisentheilen, die in allen Blenden zugegen sind, vorher verbunden worden sey; so bitte ich alle Liebhaber der Mineralogie, durch überzeugende Versuche zu erweisen, daß das zinkische Wesen in den Blenden wirklich vererzt oder durchschwefelt sey.

#### ††) Durch die Schwefelsäure.

$\frac{22}{100}$ Schwefelsäure, mit $\frac{20}{100}$ Zinkkalk und $\frac{58}{100}$ Wasser, erzeugen nach Kirwans Erfahrungen 100 Theile Zinkvitriol, welcher in weissen und prismatischen Krystallen anschießet.

### 3.) Verkalkter Zink.

#### †) Spathartiger.

Der Herr Hofrath v. Born hat dem berühmten Bergmann diese Zinkart zugesendet, welcher erfahren hat, daß sie nichts anders war, als ein durch die Luftsäure gesättigter, und mit Kieselerde vermengter Zinkkalk.

††) Ungestalteter,

Oder der Galmey, den nur ein geübtes Auge durch seine vorzügliche Schwere von einem verhärteten und eisenschüßigen Thone unterscheiden kann. Cronstedts Muthmaßung, daß der Galmey eine verwitterte Blende sey, ist ungegründet. Peletier meldet von einer Galmayart, welche wie ein Zeolit gestaltet war.

## §. XCI.

I. Das Spießglas.

Ist ein weisses, brüchiges, flüchtiges und faserichtes Metall, welches

1.) Aus krystallisirten und in concentrische Stralen geordneten, gleichartigen Theilen bestehet.

2.) Erzeuget es mit der muriatischen Säure ein dickes, ätzendes und butterähnliches Wesen.

3.) Gibt es einen Kalk, welcher zu einer glasartigen, hyacinthfärbigen und alle Bergarten aufzulösen fähigen Masse sich schmelzen läßt.

4.) Kömmt es einigermaßen dem Arsenik am nächsten.

## § XCII.

Man hat das Spießglas gefunden:

1.) In regulinischen Zustand.

Bey Stahlberg im Karlsorte, und auch in andern Gruben außer dem Königreich Schweden.

2.) Mit Schwefel vererzet.

†) Derbes.

Aus körnigten, schuppenartigen, oder anders gestalteten Theilen zusammengesetzt.

††) Strahlichtes.

Bestehet aus concentrischen, bald zusammen gebundenen, und bald einzelnen Nadeln und Strahlen, welche durch die Auswitterung des Schwefels zuweilen eine pfauenschweifige Farbe anlegen. Merkwürdig waren jene in Felsöbanien gebrochene Spießglasstufen, in welchen große barotitische, mit einzelnen Spießglasnadeln durchbohrte Krystallen zu sehen waren, wie ich solche in meiner Krystallographie beschrieben und vorgestellet habe.

†††) Kry=

### †††) Krystallisirtes.

Aus der Antimonikluft zu Cremniz in Niederungarn bricht man die schönsten Spießglasstufen, welche aus glänzenden, säulenförmigen und unordentlich gelagerten Krystallen bestehen.

### ††††) Haarigtes.

Ein sonderbares, zu Felsöbanien in Oberungarn entdecktes Spießglaserz, welches aus langen, schwärzlichten, biegsamen, sehr dünnen und auf einer strahlichten Spießglasstufe ansitzenden Haaren zusammengesetzt war.

### ††††) Rothes.

Ist ein sehr seltnes, und aus dunkelrothen, sternförmig auseinandergehenden Strahlen bestehendes Spießglaßerz, welches einen durchschwefelten Arsenik mit sich führet.

### 3.) Verkalktes Spießglas.

Kirwan führet diesen natürlichen, von Herrn Mongez entdeckten Spießglaskalk an, welcher eine zeolitische, weisse, faserichte und krystallisirte Gestalt hätte, von der Salpetersäure aufgelößt würde, und auf einer glühenden Kohle durch das löthrohr flüchtig geworden ist.

## §. XCIII.

Aus 100 Theilen gemeinen ungarischen Spießglaserz (§. XCII. †) habe ich an regulinischen Wesen 68 Theile, 27 loth, 1 Quent. $20\frac{800}{999}$ Theile an Schwefel, und 25 Theile, 3 loth, $6\frac{1}{2}$ Quent. von reiner Erde erhalten, die nicht hergestellet werden konnten.

Aus 133 Pfund von Spießglaserz (l. c. ††) sind 94 Pfund Spießglaskönig, und 30 Pfund Schwefel gefallen.

8 Centner und 25 Pfund haarigtes, (l. c. †††) und mit 16 Centner ätzenden Sublimat versetztes, sodann in einer Retorte im Sandbade gelegtes Spießglaserz, haben gegeben: 1mo, an einem festen stahlfärbigen Zinnober 421 Pfund; 2do, von einem grauen Sublimat 13 Pfund; 3tio, von noch unzerlegten ätzenden Sublimat, welcher theils gelblicht, theils mit hergestellten Quecksilber vermengt war, 400 Pfund; 4to, an Spießglasbutter 325 Pfund; 5to, von einem staubigen

Rückstande 506 Pfund, welcher 1mo, für sich selbst in eine graue, glasigte Materie geflossen ist; 2do, sich in der Vitriolsäure zum Theil aufgelößt, welche Auflösung gelb war; 3tio, so wie die Salpeter- und die Kochsalzsäure auch davon etwas aufgelößt; 4to, aus der Vitriolsäure hat sich durch zerflossenes Laugensalz eine gelblichte, aus der Salpeter- und muratischen Säure hingegen, eine braune Erde geschieden; 5to, der Salmiak ist mit diesem Rückstande gelb aufgestiegen.

## §. XCIV.

K. Der Arsenik.

Der regulinische Arsenik hat

1.) Ein blätteriges Gewebe.

2.) Verlieret er an freyer Luft den Glanz und wird schwarz.

3.) Brennet er im Feuer mit einer leichten Flamme, und mit einem Geruche von Knoblauch.

4.) Hält er die Mitte zwischen Salzen und Metallen.

5.) Entfärbt er das Kupfer.

6.) Hält er sich am mehresten beym Kobold auf.

## §. XCV.

Er wird gefunden:

1.) Gediegen.

In dem speisigen Kobolde, in dem Mißpickel, in dem Fliegensteine, in dem Schwarzkupfer, in dem Fahlerze und in dem Weißgülden. Aus 50 Centner böhmischen Fliegenstein habe ich 41 Centner und 92 Pfund regulinischen aufsublimirten Arsenik erhalten.

2.) Vererzt.

In diesem Zustande wird er Operment, Sandarack, und rother Schwefel genannt, welcher auf das Gold keine Kraft ausüben kann, und sich von dem Quecksilber nicht vollkommen zerlegen läßt, auch das Silber zum Theil flüchtig macht.

3.) Verkalkt.

Als ein weisser Anflug in den hohlen Klüften der Koboldgruben, und wie einige behaupten wollen, auch in weissen halbdurchsichtigen Krystallen angeschossen, wie

wie es in der Gestalt dreyeckigter Kreise auch auf dem gerösteten Kies zu Chemnitz zuweilen vorkommt.

## §. XCVI.

Ich habe den weissen Arsenik mit folgenden Metallen im verschlossenen Feuer behandelt, und beobachtet, daß das Gold von seiner Farbe etwas verloren, von dem Arsenik aber nichts angenommen habe.

Das Quecksilber nahm auch nichts davon an, wohl aber

| | | | |
|---|---|---|---|
| Das Bley | — | — | 37 Gran. |
| Der Zink | — | — | 26 — |
| Das Eisen und das Zinn | | | 10 — |
| Das Spießglas | | — | 4 — |
| Das Kupfer | — | — | 2 — |
| Der Wißmuth | | — | 1 — |
| Das Silber | — | — | ½ — |

Mit dem Zink hat sich der übrige Arsenik gelb und locker, und zum Theil in regelmäßiger Gestalt aufsublimirt.

Mit dem Spießglase erzeugte er in dem Halse der Retorte rothe und dreyeckige Krystallen.

Das Silber ist spröder und schwärzer geworden, der Boden des Glases aber hat eine braungelbe Farbe erhalten.

## §. XCVII.

L. Der Kobold.

"Der Kobold (sagt Lehmann) ist ein gegrabener mineralischer Körper, "welcher

"1.) Mit der Kochsalzsäure allezeit die sympathetische Dinte giebt, und

"2.) Mit Alkali und einer glasartigen Erde im Feuer ein blaues Glas "erzeuget."

Es war einmal die Rede, daß in Niederungarn aus den von der Verschmelzung der dortigen silberhaltenden Minern gefallenen, dann mit Eisen und Arsenik verschmelzten Schlacken, ein wahrer Kobold erzeuget worden sey. Aus diesem

Versuche, wenn er seine Richtigkeit hat, könnte man schließen, daß der Kobold ein Aftermetall sey. Da aber die neuern Mineralogen, und die in dem dritten Theile des Crellischen Journals vorgetragene Versuche erweisen, daß der Kobold ein eigentliches Metall ist, so erwarten wir von der niederungarischen Bergakademie über diesen wichtigen Gegenstand eine weitere Erklärung.

## §. XCVIII.

Die Hauptarten vom Kobold sind folgende:

1.) Speisiger Kobold.

Diese Benennung gebühret nur jenen Koboldarten, welche im Feuer ein metallisches Gemeng von Eisen, Arsenik, Kupfer, Kobold, Silber und Schwefel abwerfen, und durch ihre vorzügliche Schwere von den tauben Koboldeu sich unterscheiden. Von dergleichen Minern hat man in Koboldwerken folgende Abänderungen:

†) Koboldgraupen.

Dieser Kobold kömmt den äußerlichen Ansehen nach dem Silberglanzerze am nächsten.

††) Gewachsener Kobold.

Ist rusigt, und stellet ein Gemenge von weissen Silberkörnern vor.

†††) Glanzkobold.

Diese Art ist im Anbruche stahlfärbig und glänzend.

††††) Spiegelkobold.

Hat glänzende, und ins Rothe schielende Flächen.

†††††) Kammkobold.

Wird wegen den glänzenden, und öfters parallellaufenden Streifen mit diesem Namen belegt.

2.) Tauber Kobold.

Dergleichen Kobolde geben im Feuer keine Speise, und halten vom Arsenik sehr wenig, oder gar nichts.

†) Schwarzer Kobold.

Ist locker, etwas faserig, und verlieret bey der Röstung sehr wenig.

††) Weisser

††) Weisser Kobold.

Ist weiß und ungestaltet.

†††) Schlackenkobold.

Hat eine schwarze, zuweilen ins Grüne, oder ins Braune spielende Farbe. Ist auch glänzend und glatt wie eine Schlacke, und hält keinen Arsenik.

Hieher gehören auch die rosenfärbigen, grünen, blauen und andere Koboldblüthen, welche durch die Verwitterung der angeführten Arten entstanden sind.

## §. XCIX.

M. Der Wißmuth.

Der Wißmuth ist ein Metall, welches

1.) Eine weisse, in das gelblichte spielende Farbe und ein blättrigtes Gewebe hat.

2.) Ist es sehr leichtflüßig.

3.) Treibet es auf einer Aschenkapelle wie das Bley.

4.) läßt es sich aus der Salpetersäure durch warmes Wasser zum Theil niederschlagen.

## §. C.

Er wird gefunden:

1.) Vollkommen.

Bestehet gemeiniglich aus weissen, jedoch ins gelblichte spielenden, und in dem Gestein eingesprengten Blätterchen, aus welchen fast aller Wißmuth erzeuget wird.

2.) Vererzt.

†) Durch den Schwefel.

Gmelin hält diesen Wißmuth für ein Gemenge aus Schwefel, Arsenik, Wißmuth und Kobold.

††) Durch die Schwefelsäure.

Diese Art wird in Bergwerken Wißmuthblüthe genannt.

3.) Ver-

3.) Verkalkt.

Kirwan hat diesen Wißmuth beschrieben, und vor einen durch die luftsäure mineralisirten Wißmuthkalk gehalten.

§. CI.

## Drittes Kapitel.

## Von der Art die zusammengesetzten Körper des Steinreiches in ihre Bestandtheile zu zerlegen.

Die Berg- und Hüttenkunst ist eine Art von Feldbau, nur mit dem Unterschiede, daß der Ackermann sich mit der Oberfläche der Erde, der Bergmann hingegen sich mit dem innern Felde derselben beschäftiget. Gleichwie nun der Ackersmann seinen Grund niemals rechtmäßig benutzen wird, wenn er nicht weiß, wie derselbe nach seiner erkannten Beschaffenheit zugerichtet und angebauet werden müsse; so ist auch dem Hüttenmanne nicht möglich aus den eroberten Erzen den wahren Nutzen zu erhalten, wenn ihm ihre Bestandtheile, und die Mittel solche zu untersuchen, unbekannt sind. Ein wahrer Scheidekünstler, und ein rechtschaffener Hüttenmann ist also nur derjenige, welcher jeden Körper vollkommen zerlegen, durch diese Zerlegung seine Beschaffenheit erkennen, nach dieser Kenntniß den Ofen zubereiten, und die Beschickungen zweckmäßig einrichten kann.

§. CII.

Allein die gute Anwendung aller Zerlegungsmittel hängt hauptsächlich von der Kenntniß ihrer Anneigungen und Verwandtschaften ab. Es ist allbekannt, daß z. B. die Zuckersäure sich lieber mit dem Kalke, als mit allen andern Erden vereiniget; daß die Meersäure von dem reinen Braunsteinkalke dephlogistisirt wird, und daß das Gold den Merkur stärker, als das Silber anziehet. Diesen Gründen zufolge hätte ich zwar erstlich die weitläuftige und noch unerschöpfte Lehre der Anneigungen und Verwandtschaften der Körper voraussetzen, und alsdann die Mittel anzeigen sollen, dieselben zu zerlegen; da aber meine Absicht nicht ist, alle und jede Verbindungen hier vorzutragen, sondern nur jene, welche die unmittelbare Beförderung der Probir- und Hüttenkunst zum Gegenstande haben, so will in diesem

diesem Artikel allein die zu diesem Entzwecke dienlichen Zerlegungsmittel anführen, welche vermögend sind, durch ihre geschickte Anwendung, die Bestandtheile aller Bergarten und Erze zum Vorschein zu bringen.

## §. CIII.

Diese Zerlegungsmittel sind folgende:

A. Das Feuer.

Die Zerlegung der Körper durch das Feuer läßt sich in unmittelbare und mittelbare am besten abtheilen. Auf die erste Art wird die fixe Luft aus den Erden und Laugensalzen, das Krystallisationswasser aus allen Salzen, und das Phlogiston aus den mehresten Metallen getrieben. Wenn aber ein Körper durch die Würkung des Feuers nicht zerlegt, sondern allein zu seiner Zerlegung vorbereitet wird, so ist diese seine zwote Würkungsart, welche sich z. B. zu der Zeit ereignet, wenn ein Erz durch das Feuer nur aufgelößt, und die Auflösung in den Zustand versetzet wird, ohne welche es nicht möglich ist die Scheidung der metallischen Theile in dem Ofen, oder außer demselben zu erhalten.

Der Feuermaterie hat man auch alle die Vortheile zu verdanken, welche Bergmann durch den ächten Gebrauch des Lothröhrchens der Scheidekunst verschaft hat, und durch die von Herrn von Saussure eingeführte Verbesserung noch ferner verschaffen kann.

## §. CIV.

B. Das Phlogiston.

Das Phlogiston zerlegt die Feuerluft, und durch sein entbundenes Feuerwesen erweckt es eine flammende, und zur Zerlegung vieler Körper zureichende Hitze. Man hat lange Zeit nicht gewußt, warum durch die Verbindung der Salpetersäure mit der gemeinen Meersalzsäure eine Mischung entstehe, welche das Gold auflößt, obschon weder die eine, noch die andere diese Eigenschaft besitzet. Nachdem man aber erfahren hat, daß die Salpetersäure vermögend ist, der Kochsalzsäure das Phlogiston zu entziehen, und dadurch in Stand zu setzen, von dem Golde einen Theil seines Phlogistons an sich zu ziehen, folglich dasselbe aufzulösen, hat man gelernet, daß das Phlogiston mit der Salpetersäure mehr verwandt sey, als mit der Kochsalzsäure, und daß diese nur dann das Gold aufzulösen unvermögend

sey, wenn sie phlogistisirt, und also unfähig ist, dem Golde das Phlogiston zu benehmen. Diese Entdeckung kann nicht wohl anders, als von sehr nützlichen Folgen begleitet seyn, indem man dadurch die Eigenschaft und die Bestandtheile dieser mineralischen Säuren entdeckt, und gelernet hat, daß ein Metall sich nur dann mit einer Säure verbindet, wenn es eines Theils seines Phlogistons beraubet wird.

## §. CV.

C. Die Luft.

Auch die Luft ist ein Zerlegungsmittel mancher Körper. Die Vitriolisirung der Kiese, die Farbe, mit welcher die Oberfläche einiger der freyen Würkung der Luft ausgesetzten Erze zuweilen belegt wird, und der Schwefel, der sich am Tage aus der stinkenden Schwefelluft abscheidet, sind überzeugende Beweise davon. Die fixe Luft, welche in mineralischen Wässern, oder in einigen Grotten, Stollen und Schächten sich aufhält, schläget in dem Wasser den ätzenden, darinn aufgelößten Kalk nieder. (§. XXVIII.) Es ist auch bekannt, daß alle Körper, welche mehr oder weniger Phlogiston in sich fassen, auch mehr oder weniger brennbare Luft ertheilen, und daß aus der Menge dieser entwickelten Luftart, auch die Menge des eingeschlossenen Phlogistons beurtheilet werden könne. (§. XXI.)

## §. CVI.

D. Das Wasser.

Was könnte man bey allen auf nassem Wege vorzunehmenden analytischen und synthetischen Prüfungen der Körper ohne Wasser ausrichten? Es hängt ja von dieser Flüßigkeit die Auflösungskraft aller Säuren und aller alkalischen Salze ab; sie ist ja auch selbst vermögend viele Körper aufzulösen, und insonderheit da, wenn sie die Luftsäure einschließet. Es werden aber die Körper von dem Wasser theils in gleichartige, theils aber in ihre nächsten Bestandtheile zerlegt. Auf die erste Art vereinigen sich mit dem Wasser die Erden, die Salze, die Kalk- und Schwefelleber, der weisse Arsenik, und zum Theil auch die Spießglasblumen. Der zweyten Zerlegungsart hingegen unterliegen jene Metalle, welchen das bloße Wasser einen Theil ihres Phlogistons entziehen kann. Wenn man aber das Wasser in dem papinischen Topfe in einen Dunst durch das Feuer verwandelt, so hat die Erfahrung

Erfahrung bewiesen, daß auch die edelsten Metalle aufgeschlossen, und in ihre wesentlichen Theile aufgelößt worden sind. Es ist dahero ganz billig, daß wir auch dem Wasser einen Platz in gegenwärtigem Kapitel einräumen, und als ein wirkliches Zerlegungsmittel anerkennen sollen.

## §. CVII.

E. Die Salze.

Die sichersten Zerlegungsmittel der Körper sind ohne Zweifel die Salze: denn aus ihren Verbindungen mit einem, und bald mit dem andern Bestandtheile derselben, entstehen gewisse Salze, welche nicht nur die Eigenschaft, sondern auch die Menge desjenigen Wesens, so sich damit vereiniget hat, und vorher in dem Körper zugegen war, vor Augen stellen. Man hat z. B. erfahren, daß in 100 Theilen Alaun 24 Theile Thon sich aufhalten; dahero wenn man aus 100 Theilen von einer Bergart, 100 Theile Alaun durch die Vitriolsäure erhält, so ist gewiß, daß diese Steinart 24 Theile Thon mit sich führet. Diese Zerlegungsart setzet also die Kenntniß der nächsten Bestandtheile aller Salze zum voraus, zu welcher niemand anders, als ein gelernter Scheidekünstler gelangen kann. Sind aber unsere Probirer und Hüttenbeamte in der Scheidekunst so weit unterrichtet? Es ist ja keinem Zweifel ausgesetzt, daß die Kunst Körper rechtmäßig zu behandeln und zu benutzen, von der Kenntniß seiner wesentlichen Theile, und seines eigenthümlichen Verhältnisses im Feuer abhängt; dergleichen Prüfungen dienen nicht nur die Gefälle in den Bergwerken zu befördern, sondern auch die Kenntnisse in der Naturkunde zu erweitern. Man wird mir zwar einwenden, daß die vielfältigen Geschäfte und ausgemessene Besoldung eines Hüttenbeamten, Umstände sind, die ihm nicht gestatten, sich mit dergleichen Arbeiten abzugeben. Allein, wenn ein Gerhard, ein Erschaquet, und andere dem Hüttenwesen ergebene Männer sich damit beschäftiget haben, soll denn nicht auch in unsern Bergwerken einer oder der andere zu finden seyn, der nicht Lust hätte, dem Beyspiel dieser gelehrten Männer nachzufolgen? Man fordert ja hierzu keine kostbare Vorrichtung, da dieser Entzweck auch durch die gemeinsten und leicht zu habenden Mittel sich erreichen läßt, wie ich nun erweisen will.

## §. CVIII.

Zu diesen Mitteln gehören:

(*) Die Schwefelsäure, welche

1.) Mit 32 Theilen Kalk, und
— 38 — Wasser — 100 Theile Gips erzeuget.

2.) Mit 24 Theilen Thon, und
— 58 — Wasser — 100 Theile Alaun —

3.) Mit 18 Theilen Magnesia, und
— 57 — Wasser — 100 Theile Bittersalz —

4.) Mit 65 Theilen Baronit, und
— 82 — Wasser — 100 Theile Baroselenit —

5.) Mit 57 Theilen Flußspatherde, und
— 27 — Wasser — 100 Theile Flußspath —

6.) Mit 40 — Phlogiston — 100 Theile Schwefel liefert.

## §. CIX.

(**) Die Salpetersäure, welche

1.) Mit 32 Theilen Kalk, und
— 35 — Wasser — 100 Theile bittern Salpeter erzeuget.

2.) Mit 50 Theilen muriatischen Laugensalz, und
— 21 — Wasser — 100 Theile kubischen Salpeter —

3.) Mit 40 Theilen flüchtigen Laugensalz, und
— 14 — Wasser — 100 Thle. ammoniak. Salpeter —

4.) Mit 27 Theilen Magnesia, und
— 37 — Wasser — 100 Thle. salpeterigen Bittersalz giebt.

Durch diese zum sieden gebrachte Säure läßt sich auch der Schwefel in seine Bestandtheile zerlegen, und aus einigen Minern hervorbringen. Diese Säure ist auch vermögend den Thon von dem Eisenkalke zu scheiden, wenn das Gemenge damit erstlich öfters gesotten, dann in trocknen Zustand versetzt, wieder aufgelößt,

aufgelößt, alsdann niedergeschlagen, und endlich das präcipirte Wesen filtrirt, ausgesüßt, getrocknet und abgewogen wird.

## CX.

(***) Die **Kochsalzsäure**, welche

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.) Mit 38 Theilen Kalk, und | | | | |
| — 20 — | Wasser | — | 100 Theile fixen Salmiak | erzeuget. |
| 2.) Mit 36 Theilen vegetabil. Laugensalz, und | | | | |
| — 7 — | Wasser | — | 100 Theile Digestivsalz | — |
| 3.) Mit 30 Theilen muriat. Laugensalz, und | | | | |
| — 17 — | Wasser | — | 100 Theile gemeines Salz | — |
| 4.) Mit 40 Theilen flüchtigen Laugensalz, und | | | | |
| — 8 — | Wasser | — | 100 Theile Salmiak | — |

Will man ein Gemenge von mehreren Erdarten mit dieser Säure zerlegen, so hat man dasselbe erstlich mit einem Laugensalz zu vereinigen, dem Feuer in einen irdenen oder silbernen Geschirr eine Zeit lang zu übergeben, alsdann herauszunehmen und mit genugsamer Menge von dieser Säure zu begießen; so erhält man eine gelblichte Auflösung, aus welcher erstlich das eisenschüßige durch ein krystallisirtes und phlogistisirtes Laugensalz, hernach das übrige erdigte Wesen durch das gemeine Laugensalz niedergeschlagen, und dann eine jede Erdart durch anständige Mittel aus diesem Niederschlage hervorgebracht wird.

Man kann auch besagtes Gemenge in einer Retorte mit dieser Säure so lang digeriren und sieden, bis dieselbe nichts mehr davon auflößen kann. Diese Auflösung wird demnach von allen anklebenden Eisentheilen durch das reine Alcali phlogisticatum geläutert, alsdann das übrige durch das muriatische Laugensalz davon vollkommen geschieden, ausgesüßt, in der Salpetersäure wieder aufgelößt, diese Auflösung bis zur Trockene abgezogen, darauf kalzinirt, und endlich in alle seine Bestandtheile durch andere Mittel zerlegt.

Durch eine reine Kochsalzsäure läßt sich auch der Schwefel von dem Quecksilber und von dem Bleykalke scheiden. (*Bergmann de Docimasia humida.*)

## §. CXI.

Nun bleibet noch übrig, daß man den Rückstand des obbemeldten Gemengs mit der Kochsalz- und Salpetersäure in ihre Bestandtheile zerlegen, und die eigentliche Menge von jedem bestimmen muß. Zu dem Ende wird nun dasselbe mit der Essigsäure vereiniget, und eine Stunde lang damit digerirt, damit der Kalk, die Magnesie, und auch etwas von dem beygemischten Eisen mit dieser Säure sich vereinigen, und von dem Thone, wie auch von der Kieselerde sich scheiden möge. Da aber der Essig auch von dem Eisen etwas auflösen kann, so hat man zu versuchen, ob das reine Alcali phlogisticatum ein Berlinerblau damit erzeuget. Nach dieser Prüfung wird die ganze Auflösung bis zur Trockne ausgedünstet, im Feuer eine Stunde lang gelassen, dann mit der Schwefelsäure vereiniget, welche mit der Kalkerde selenitische Krystallen, mit der Magnesie ein Bittersalz, und mit der Schwererde einen wahren im Wasser auflößbaren Baronit erzeugen wird. Der Kalk läßt sich auch durch die Zuckersäure von allen andern Erdtheilen abscheiden, wodurch ein eigentliches aus 46 Theilen Kalk, 48 Theilen Zuckersäure, und 6 Theilen Wasser bestehendes Mittelsalz entstehet.

## §. CXII.

(****) Das Laugensalz.

Nachdem man erfahren hat, daß nur die in Säuren aufgelößte Metalle vermögend sind, ein reines phlogistisirtes laugensalz zu zerlegen, und daß das Eisen durch diese Zerlegung einen blauen Niederschlag erzeuget, hat man sich eben dieser lauge bedienet, um die geringste Spur von Eisen in allen Körpern zu entdecken. Allein wie viel von bloßen und reinen Eisen in diesem Niederschlage zugegen sey, ist eine Frage, welche die heutige Chemie noch nicht zuverläßig entschieden hat, da auch die baronitische Erde zu gleicher Zeit mit dem Eisenkalke niedergeschlagen wird. Doch rechnet man gemeiniglich auf sechs Pfund getrocknetes Berlinerblau ein Pfund reines wirkliches Eisen. Was aber den Baronit anbelanget, so läßt sich dieser sehr leicht davon scheiden, da die Vitriolsäure mit dieser Erde einen wahren Schwerspath wiederherstellet. Durch das flüchtige laugensalz wird die Thonerde von der Magnesie und von der Kalkerde geschieden.

Wie aber die Metalle von ihren Vererzungsmitteln entkleidet, und in vollkommenen Zustand hergestellet werden sollen, werde im zweyten Theile dieses Werkes vortragen.

## §. CXIII.

## Viertes Kapitel.

## Von der Theorie aller auf Hüttenwerken vorkommenden chemischen Operationen.

Man spricht auf Hüttenwerken von **Einsieden, Abtreiben, Rösten, Brennen** und **Schmelzen**; allein, welche chemische Operationen durch diese Prozesse vorgenommen, und welche allgemeine Regeln bey ihrer Ausübung beobachtet werden sollen, wissen nur diejenigen, so die metallurgische Pyrotechnie als einen Theil der Chemie ansehen, und überzeugt sind, daß einem rechtschaffenen Hüttenmanne obliege, nicht nur zu wissen was zu thun sey, sondern auch warum jede Arbeit nur auf diese, und nicht auf eine andere Art vorgenommen werden müsse. Ich habe dahero für nöthig erachtet, hier anzuzeigen, welche chemisch Handlungen auf Hüttenwerken vorgenommen werden müssen, welchen Veränderungen die Körper bey einer jeden unterliegen, und was man dabey beobachten soll, wenn man gründlich und nützlich arbeiten will. Diese chemische Operationen, welche auf Hüttenwerken vorgenommen werden, sind nachfolgende:

## §. CXIV.

A. Die **Verkalkung**.

Wenn ein fester Körper entweder durch den nassen, oder durch den trockenen Weg von seinen wesentlichen Theilen etwas verlieret, und durch diesen Verlust mürber und lockerer wird, so ist er verkalkt, und die Art ihn in diesen Zustand zu versetzen, wird die Calcination, oder die Verkalkung, genannt. Durch diese Operation wird allen absorbirenden Erden und Laugensalzen die Luftsäure, den Mittelsalzen das Krystallisationswasser, und den Metallen das Phlogiston entzogen. Einer wahren Verkalkung unterliegen auch Erze, wenn sie in Probirgaden und auf Hüttenwerken verröstet werden, welche Handlung der Bergwerksökonomie einen dreyfachen Nutzen verschaffet; denn erstens erhält man aus den Erzen ein reineres

und

und mehreres Ausbringen; zweytens wird ihre Masse dadurch in die Enge gebracht, und drittens das ganze Wesen in den Zustand versetzt, daß das Feuer dasselbe stärker angreifen, leichter auflösen, und mit demselben eine bessere Scheidung in dem Ofen bewerkstelliget werden könne. Von dieser Verfahrungsart werde ich anderwärts sowohl die zu beobachtenden Regeln, als auch die vornehmsten Gebäude vortragen.

## §. CXV.

Hieher gehöret auch das Cementiren, oder jene Behandlung, mittelst welcher die unedeln Metalle in besondern Geschirren mit zugesetzten Schwefel oder Salzen dephlogistisirt, und dadurch von den edeln Metallen, welche ihr Phlogiston auf diese Art nicht entlassen, vollständig geschieden werden können. Dieser Operation unterliegen auch der Weinstein und der Salpeter, wenn der schwarze Fluß damit bereitet wird. Der erste verlieret dabey viele wässerige und ölichte Theile, der zweyte aber den grösten Theil seiner Säure, und so wird von beyden Salzen ihr alkalisches Grundwesen entblößt. Mit diesem Gemenge werden die Erze in Probirgaben beschickt, und ihr eigentlicher Metallgehalt zum Vorschein gebracht. Da aber zu dem Ende nicht nur ein Salzwesen, welches den Schwefel anziehen, und den Fluß befördern kann, sondern auch das zur Wiederherstellung der entblößten metallischen Kalke nothwendige Phlogiston erfordert wird, so wissen wir die Ursache, warum das Gemenge von Salpeter und Weinstein nicht vollkommen verkalket, und in der Gestalt eines noch schwarzen und phlogistisirten Wesens erhalten werden müsse.

## §. CXVI.

Verkalkt wird auch das Bley, da es durch den Dunst des siedenden Essigs in ein wohlverschlossenes Behältniß in Bleyweiß, und das Kupfer auf eine andere Art in Grünspan verwandelt wird. Das Bley, welches durch die trockene Calzination von seinem Phlogiston wenig verlieret, giebt eine graue Erde, verlieret es aber noch mehr, so entstehet daraus der Mastikot, und wenn ihm noch mehr Phlogiston benommen wird, erzeuget es die Mennige. Der weisse Anflug, welcher sich äußerlich an der eisernen Thüre, an dem Rauchfange, ja auch auf dem Dache der Hütte bey der Bleyarbeit ansetzet, ist ein Gemenge von verkalktem Bley und Zink, welches desto häufiger sich allda anleget, jemehr man die Hitze durch das übertriebene Anblasen der

der Kohlen, oder mit einer unanständigen Zurichtung des Ofens und der Vormasse, unnöthig vermehret.

## §. CXVII.

Wenn nun ein Metall einen Theil seines sättigenden Phlogistons, und durch diesen Verlust seinen vorigen Glanz, sein eigenthümliches Gewicht und Ansehen verlieret, so tritt in seinen Kalk jene Feuermaterie, welche das oben bemeldtete Phlogiston aus dem Luftkreise niedergeschlagen hat, und aus dieser Ursache ist ein verkalktes Metall an Feuer reicher, als es vorher war, wie Crawford gelehret hat. (§. III. 3.) Es tritt aber in diesen Kalk auch zu gleicher-Zeit ein Theil von der umstehenden verdorbenen Luft, und aus diesen ist nun gewiß, daß ein metallischer Kalk aus einer eigentlichen noch phlogistisirten Säure, aus Feuerwesen und verdorbener Luft bestehe: denn wenn man diesem Kalke das Phlogiston gänzlich entziehen kann, wird er in ein festes saures Wesen verwandelt, wie es mit dem Arsenik und einigen andern unedeln metallischen Erden schon wirklich geschehen ist.

## §. CXVIII.

B. Die Wiederherstellung.

Alles was die Hüttenkunst hervorbringen kann, bestehet in ausgezogenen (Educta), und in zusammengesetzten Körpern, (oder Producta). Von der ersten Klasse sind viele Salze: der Schwefel, so aus dem Kiese erhalten wird, das Gold, das Silber, das Quecksilber und der Wißmuth; von der zweyten aber sind die übrigen Metalle, welche aus dem unvollkommenen Zustande, in dem die Natur sie verlassen, oder die Kunst versetzet hat, in den vollkommensten Zustand, den sie anzunehmen fähig sind, erhoben und hergestellet werden. Hierzu aber ist erforderlich, daß dergleichen Körpern dasjenige Wesen, ohne welches nicht möglich ist, daß sie ihre Vollkommenheit erreichen können, nämlich den Salzen das Krystallisationswasser, und den metallischen Kalken das Phlogiston ertheilet werde. Man wird mir zwar einwenden, daß die Kalke der edeln Metalle auch ohne Zusetzung phlogistischer Körper sich herstellen lassen; allein aus diesem folget noch nicht, daß diese Kalke ohne Phlogiston hergestellet werden. Sie halten ja eine fixe oder phlogistisirte Luft (§. CXVII.), welche vermögend ist, das zu ihrer Wiederherstellung

erforderliche Phlogiston zu ertheilen. (§. LXXI.) Woher kömmt denn die reinste luft, so aus diesen metallischen Kalken bey ihrer Reduktion hervortritt, als von der sich hier ereignenden Zerlegung dieser phlogistisirten luft, und daraus folgenden Absetzung seines Phlogistons in der Metallerde, welche dadurch hergestellet wird? Es bleibet also der Satz noch immer richtig, daß es ohne Phlogiston nicht möglich sey, aus einer Metallerde ein Metall hervorzubringen.

## §. CXIX.

Die Reduction läßt sich in die nasse und trockene, dann in die einfache und zusammengesetzte am besten abtheilen. Es ist allgemein bekannt, daß der Goldkalk aus der Königssäure durch andere Metalle, durch die Naphta, durch das Alkali, durch den Eisenvitriol, und durch andere phlogistische Körper, unter Gestalt eines vollkommenen Goldes sich scheiden läßt. Einer gleichen Reduction unterliegt das Silber und das Kupfer, wenn man sie aus der Salpetersäure durch eingelegtes Eisen präcipitiret, und wenn der Kupferkalk aus den vitriolischen Wässern durch das Eisen reducirt, und das bekannte Cementkupfer in einigen Kupfergruben erzeuget wird. Doch die allgemeinste Wiederherstellung der metallischen Kalke ist die Trockne, die man auf Hüttenwerken durch das Phlogiston der Kohlen vornimmt. Hier aber hat man zu bemerken, daß nicht ein jeder metallischer Kalk sich mit gleicher leichtigkeit herstellen läßt. Am besten gehet die Reduction von statten, wenn in der Metallerde noch viel Phlogiston vorhanden ist, und aus dieser Ursache kann der schweißtreibende Spießglaskalk viel schwerer, als der gemeine, und die phlogistisirte Braunsteinerde viel leichter, als die reine, ein metallisches Ansehen erhalten. Da nun einige Theile der metallischen Erden sich leichter, andere aber schwerer, ja zuweilen auch gar nicht mit dem Phlogiston in den Ofen vereinigen, so entstehen auch auf Hüttenwerken bald mindere, und bald größere Abgänge, die man zuweilen dem Hüttenverwalter unrichtig zur last legt.

## §. CXX.

Die einfache Reduction ist jene, welche ohne alle Vorbereitung des herzustellenden Körpers vollendet wird, wie es sich bey der Behandlung der Eisensteine, der Zinngraupen, und anderer metallischer Kalke täglich ereignet. Wenn man aber mit Minern, oder mit durchschwefelten metallischen Kalken zu thun hat, hat man

man sie erstlich zu verrösten, oder von dem mineralisirenden Wesen vorher zu entkleiden, und in diesem Falle die zweyte, oder die zusammengesetzte Reduction, nothwendig vorzunehmen. Da nun bey dieser Wiederherstellungsart der glückliche Ausgang der zweyten Arbeit von der zweckmäßigen Ausführung der ersten abhängt, so hat man in Probirgaden und auf Hüttenwerken den möglichsten Fleiß anzuwenden, damit die Erze genugsam verröstet, und von ihren Wildigkeiten befreyet werden mögen, wenn man aus allen Kupfererzen Garkupfer im kleinen Feuer erhalten, und die Abgänge beym Schmelzen nicht übertreiben will.

## §. CXXI.

Die Chemisten haben ganz recht angemerket, daß der Merkur nicht reducirt, sondern nur wieder lebend, oder von dem Schwefel entkleidet wird. Allein, da man auch von dem Golde und Silber das nämliche sagen kann, so folget daraus, daß auch diese Metalle auf Hüttenwerken nicht reducirt, sondern allein von ihren anklebenden und einhüllenden Unarten entblößet, und durch Entkleidung in vollkommenen Zustand hergestellet werden, wie es in dem zweyten Theile dieses Werkes noch klärer erwiesen wird.

## §. CXXII.

G. Die Auflösung.

Wenn ein flüßiges Wesen in das Innerste eines festen Körpers eindringet, und die Theilchen des zweyten mit den Theilen des ersten sich allerorten dermaßen vereinigen, daß eine gleichartige Materie daraus entstehen muß, so wird dieses Resultat eine chemische Auflösung genannt. Die Mischung von zweyen oder mehreren Körpern ist also keine Auflösung, denn bey der ersten Verbindung sind zwo flüßige Materien, die sich ohne gegenseitige Wirkung mit einander vereinbaren; bey der zweyten aber ist ein flüßiges Wesen, das auf den festen Körper wirket, und durch diese Wirkung in einen gemeinschaftlichen flüßigen Zustand versetzet wird. So gehet eine Mischung vor, wenn man z. B. Gold mit Silber, Kupfer mit Zink, und Zinn mit Bley im Feuer vereiniget; wenn aber ein Metall mit einer Säure verbunden wird, so erhält man dadurch keine Mischung, sondern eine wahre Auflösung oder innere Vereinbarung des einen mit dem andern.

## §. CXXIII.

Alle Schriftsteller sind der einstimmigen Meynung, daß die Auflösungen theils durch den trockenen, und theils durch den nassen Weg unternommen, und daß die Körper bald in gleichartigen, bald aber in nächste oder wesentliche Theile dadurch zerlegt werden. Eine trockene Auflösung wird vorgenommen:

1.) Wenn eine Erdart von der andern im Feuer aufgelößt wird, wie zum Beyspiel:

| | |
|---|---|
| 1 Theil Thon durch | ½ Theil Kalk, |
| — — — — | 1 Theil Kalk, und |
| | 1 Theil Gips. |
| — — — — | 2 Theile Kalk, und |
| | 1 Theil Gips. |
| — — — — | 1 Theil Kalk, und |
| | 3 Theile Gips. |
| 2 Theile Thon durch | 1 Theil Kalk, |
| | 1 Theil Gips, und |
| | 1 Theil Quarz. |
| 3 Theile Thon durch | 1 Theil Kalk, |
| | 2 Theile Gips, und |
| | 1 Theil Quarz. |
| 4 Theile Thon durch | 1 Theil Kalk, |
| | 1 Theil Gips, und |
| | 2 Theile Quarz. |

Hierüber verdienen Pott und d'Arcet nachgelesen zu werden.

Wie läßt sich aber diese Erscheinung wahrscheinlich auslegen? Werden denn dadurch mehrere Feuertheilchen in den Ofen geführet, allda entwickelt, und auf diese Art die Hitze vermehret? Könnte uns denn nicht Scheelens Muthmasung, daß alle Erden von einer Säure abstammen, auf den Gedanken verleiten, daß der salzige Grundstoff der einen, mit dem Grundstoffe der andern, ein Gemenge hervorbringe, welches mehr Feuer anzuziehen, und die Auflösung damit zu beschleunigen vermögend sey?

§. CXXIV.

## §. CXXIV.

2.) Wenn man Gold und Silber, ja auch andere Metalle, jedoch ohne den mindesten Verlust ihres Phlogistons, im Feuer schmelzet.

Ich habe vorher gesagt, daß das Feuer jeden Körper auflösen kann (§. IX.), und daß einige leichter, andere aber schwerer sich seiner Kraft ergeben; da aber an der Kenntniß des Feuergrades, welcher zur Auflösung eines jeden Metalles erfordert wird, sehr viel gelegen ist, so hat Bergmann beobachtet, daß wenn zur Verschmelzung der Platina ein Grad der Hitze nothwendig wäre, welcher mit — — — 875 auszuzeichnen sey.

| | | |
|---|---|---|
| Das Kupfer verlangte | | 874. |
| Der Braunstein | — | 873. |
| Das Eisen, und der Nickel | | 872. |
| Das Gold | — | 705. |
| Das Silber | — | 538. |
| Das Spießglas | — | 432. |
| Das Bley | — | 313. |
| Der Zink | — | 312. |
| Der Wißmuth | — | 278. |
| Das Zinn | — | 213. |

## §. CXXV.

Durch die nasse Auflösung werden in gleichartige Theile zerlegt:

1.) Die mit der Luftsäure gesättigten Erden von dem Wasser.

2.) Die Salze von dem Wasser und von dem Weingeiste.

3.) Die Schwefelleber von dem Wasser.

4.) Das Gold von der Schwefelleber, worinn es sich eben so auflößt, wie die Kieselerde in dem Wasser.

5.) Das Quecksilber von dem Bequinsgeiste, oder von der Auflösung jener Schwefelleber, welche mit einem flüchtigen Laugensalze bereitet wird. (§. LXXVII. 2.)

## §. CXXVI.

In ihre wirkliche Bestandtheile werden durch die Auflösung zerlegt:

(*) Durch den nassen Weg.

1.) Alle mit fixer Luft gesättigte, dann mit einer Säure verbundene Erden und Laugensalze.

2.) Der Schwefel in der rauchenden und siedenden Salpetersäure, wie auch in der reinsten Meersäure.

3.) Alle unedle Metalle in der Schwefelleber, in den Auflösungen der Mittelsalze, ja auch in dem Wasser, welches mit der Luftsäure beladen ist.

4.) Alle Metalle in ihren sauren Auflösungsmitteln.

(**) Durch den trockenen Weg.

5.) Alle Metalle in dem übertriebenen offenen Feuer.

## §. CXXVII.

Die Mittel jede Auflösung zu befördern sind folgende:

(*) Auf dem nassen Wege.

1.) Die Hitze, durch welche die Theilchen des Auflösungsmittels eine größere Kraft erhalten.

2.) Alle Anstalten, durch welche die Oberfläche des aufzulösenden Körpers der Wirkung des Auflösungsmittels so viel als möglich ausgesetzt ist, und von demselben ergriffen werden möge. Diesen Entzweck erreichet man durch die wiederholte Bewegung und Erschütterung des Gefäßes, worinn die Auflösung vorgehet, und durch das Granuliren, Hämmern, Feilen und Zerschneiden aller jener festen Körper, die man auflösen will. Dieser Ursache halben wird auch bey der Goldscheidung das granulirte Silber erstlich mit schwachen, dann mit starken und doppelten Scheidewasser vereiniget.

(**) Auf dem trockenen Wege.

3.) Das Verkleinern und das Pochen, durch welche Vorbereitungen die Erze ebenfalls erweitert, und ihre Auflösung befördert wird.

4.) Alle

4.) Alle Salze, die im Feuer für sich selbst zu Glase fließen, wie der Borax und der Salpeter, mittelst welchen die Probirer die strengflüßigsten Körper zum Fluß bringen.
5.) Alle verglaste Körper, dergleichen in Probirgaden das Bleyglas, und auf Hüttenwerken die Schlacken sind.
6.) Alle andere Zusätze, welche strengflüßigen Erzen zugetheilet werden.

## §. CXXVIII.

Bey allen Auflösungen hat man
1.) Die reinsten Auflösungsmittel anzuwenden.
2.) Dieselben nach der eigenthümlichen Beschaffenheit des aufzulösenden Wesens zu gebrauchen.
3.) Metalle, welche viel Phlogiston mit sich führen, mit der Salpetersäure nach und nach zu vereinigen.
4.) Geschirre zu benutzen, welche der Auflösung nichts unartiges mittheilen können.
5.) Alles auflösen zu lassen, was sich aus dem Körper ausziehen läßt.
6.) Auf alle bey diesen Behandlungen vorkommende Erscheinungen aufmerksam zu seyn.

## §. CXXIX.

Hieher gehöret auch die Verglasung, oder jene Auflösungsart, mittelst welcher ein fester Körper von dem Feuer so aufgelößt wird, daß diese flüßige Materie durch die Erkältung in ein festes, mehr oder weniger durchsichtiges, glänzendes, brüchiges und klingendes Gemenge verwandelt werden müsse. Man hat Körper, welche für sich allein, und wieder andere, die nur vermittelst eines Zusatzes zu Glase fließen. Zu der ersten Klasse gehören der Borax, der Salpeter, alle metallische Kalke ꝛc., zu der zweyten aber die Verglasungen der vermischten Erdarten, der Kieselerde mit festen Laugensalzen, u. a. m. Merkwürdig ist die Zähigkeit des noch glühenden Glases, und die Fähigkeit, sich in diesem Zustande wie der Thon und das Eisen willkührlich gestalten und bilden zu lassen. Ein reines Glas ist höchstdurchsichtig und ungefärbt, und wenn es diese Eigenschaften nicht hat, so führet dasselbe andere erdigte, unaufgelößte, oder färbende metallische Theile mit sich.

Man

Man hat über diesen Gegenstand sehr vieles geschrieben; allein, noch niemand hat erwiesen, aus welchen Stoffe das Glas entstehe, und was man in Rücksicht der wesentlichen Theile der Körper, welche der Verglasung unterworfen sind, urtheilen solle. Wenn man aber erwegen will, daß der Grundstoff aller metallischen Kalke, und das einzige Mittel, welches mit der Kieselerde das schönste Glas erzeuget, ein Salzwesen sey, und hierbey betrachtet, daß die Feuermaterie mit diesem salzigen Stoffe sehr verwandt sey (§. XI.), so werden wir einigermaßen begreifen, welche Körper leichter zu Glase fließen, und woher die zur Verglasung nothwendige Hitze entstehen könne.

## §. CXXX.

### D. Die Fällung.

Wenn zwey ungleiche, durch die Auflösung verbundene Körper, sich abermals voneinander scheiden, so wird diese Trennung eine Fällung, und dasjenige, was sich von dem Auflösungsmittel scheidet, wird das gefällte, oder präcipitirte Wesen genannt. Diese chemische Operation kömmt auf Hüttenwerken bey jeder Feuerung vor; da ohne der elementarischen, von der reinen Luft durch das Phlogiston niedergeschlagenen Feuermaterie, keine Hitze, und keine Flamme entstehen kann. (§. VII. VIII.) Durch die Fällung wird auch das Scheidewasser von der beygemischten Kochsalzsäure geläutert, die metallischen Materien von den Schlacken geschieden, und alle sowohl erdigte als salzige Krystallen erzeuget. Will ein Scheidekünstler eine chemische Zerlegung eines Erzes, oder einer vermischten Bergart vornehmen, so ist die Fällung eine der nöthigsten Behandlungen, mittelst welcher ihre Bestandtheile entdecket werden können.

## §. CXXXI.

Da man aber durch verschiedene Wege zu einer Fällung gelangen kann, so ist nothwendig, daß wir denjenigen, die sich der Probir- und Hüttenkunst widmen, auch von dieser chemischen Operation einen kurzen Unterricht ertheilen.

Wenn man die Fällung nach der Art, wie sie vorgenommen werden kann, betrachtet, so ist sie entweder eine freywillige (Præcipitatio spontanea), oder eine erzwungene (Præcipitatio violenta.) Die erste erfordert keinen Zusatz, und wird allein durch Mittel erhalten, welche den gleichartigen Theilen des aufgelößten Körpers

Körpers Gelegenheit verschaffen, sich einander anzuziehen, und dadurch so große Massen zu bilden, welche eine größere eigenthümliche Schwere, als die Theile des Auflösungsmittels besitzen, folglich verbunden sind, dasselbe zu verlassen. Dergleichen Mittel sind die Ausdünstung und die Kälte, welche den aufgelößten erdigten und salzigen Theilchen die Gelegenheit verschaffen, sich einander anzuziehen, zu vereinigen, von dem Wasser zu scheiden, und zu Krystallen zu bilden. Es giebt aber auch Körper, welche sich unmittelbar, oder ohne der Ausdünstung und Erkaltung von andern abtrennen, wie z. B. das metallische Wesen, sich in dem Ofen, oder in einer Dute von den Schlacken niederschlagen läßt, und eben so lassen sich auch die Goldtheilchen aus einer Silberauflösung fällen.

## §. CXXXII.

Die zwote, oder die erzwungene Fällung, ist diejenige, welche ohne der Anwendung eines dritten zuzusetzenden Körpers nicht vollendet werden kann. Hier aber hat man zu wissen, daß dergleichen Zusätze in zwo Klassen, nämlich in ändernde (alterantia), und zusammensetzende (componentia), abgetheilet werden. Durch die erste Fällung wird das Auflösungsmittel, ohne eine neue zu erzeugen, nur geschwächt, oder in den Zustand versetzt, in den es unvermögend ist, das aufgelößte Wesen zu ertragen, welches sich z. B. da ereignet, wenn man den Wißmuthkalk aus der Salpetersäure, oder eine harzige Materie aus dem Weingeiste, mit Wasser niederschlägt. Wenn aber der Zusatz entweder mit dem Auflösungsmittel, oder mit dem aufgelößten Wesen sich dergestalt verbindet, daß eine neue Zusammensetzung daraus entstehen muß, so werden dergleichen Fällungen durch zusammensetzende Mittel, oder Componentia, vollendet, wie z. B. wenn man ein Metall aus einer Säure mit einem Laugensalze niederschlägt, in welchem Falle ein Mittelsalz erzeuget wird; wie auch wenn das Silber aus der Salpetersäure mit der Meersalzsäure gefällt wird, in welchem Falle ein Hornsilber entstehet. Es giebt aber Fällungen, in welchen der Zusatz sich theils mit dem Auflösungsmittel, und theils mit dem aufgelößten Körper verbindet, wie z. B. wenn man Silber, Bley und Quecksilber aus Scheidewasser mit Kochsalz präcipitirt, in welchem Falle das mineralische Laugensalz sich mit der Salpetersäure, die Meersalzsäure hingegen mit dem metallischen aufgelößten Wesen vereiniget.

## §. CXXXIII.

Aus diesem folget:

1.) Daß bey allen, sowohl in Probirgaden, als auch auf Hüttenwerken vorzunehmenden freywilligen Fällungen nothwendig sey, daß solche Maßregeln genommen werden, von welchen die rechtmäßige Scheidung in dem Ofen abhängt.

2.) Daß die Fällungsmittel in ihrem reinsten Zustande angewendet werden.

3.) Daß man eine allzustarke Aufwallung, und daraus leicht entstehenden Uebergang der Auflösungen, in der Zeit, als sie sich mit den unreinen Erden und laugensalzen vereinigen, sorgfältig vermeide.

4.) Daß eine langsame Fällung immer größere und regelmäßigere Krystallen darreiche, als eine übereilte.

5.) Jedes Geschirr mit einen Zeichen zu belegen, damit bey vielen dergleichen Versuchen keine Verwirrung entstehen möge.

6.) Beym Ausdünsten, Filtriren, Aussüßen, Trocknen und Abwiegen der Niederschläge nichts davon zu verlieren.

## §. CXXXIV.

E. Die Destillation.

Durch diese chemische Operation wird ein Körper im verschlossenen Feuer aus einem Geschirre in das andere im flüßigen Zustande vermittelst des Feuers getrieben. So erhält man auf Hüttenwerken das Scheidewasser, den Schwefel, das Quecksilber, das Spießglas und den Wißmuth; nur mit dem Unterschiede, daß die Destillation des Schwefels, des Spießglases und des Wißmuths keinen Zusatz erfodert, hingegen aber die Salpetersäure von dem laugensalze, und das Quecksilber von dem Schwefel, ohne einen dritten zuzusetzenden Körper nicht geschieden werden kann.

Das Scheidewasser wird in großen Brenngaden aus einem Gemenge von zehn Theilen Salpeter, und zwölf Theilen weißgebrennten Eisenvitriol in eisernen Retorten getrieben. Der Retorte legt man einen großen gläsernen und tubulirten Ballon, diesem aber wieder einen andern von gleicher Größe vor, wenn zu befürchten wäre,

wäre, daß eine einzige Vorlage unvermögend sey, der Ausdehnungskraft der rothen aufsteigenden Dünste zu widerstehen. In beyde Ballonen kommt reines Wasser, oder, was noch besser ist, ein altes, überlassenes und schwaches Scheidewasser. So wird auch zu Cremnitz in Niederungarn das Scheidewasser gebrannt; allein, nachdem ich aus 16 Theilen des alldortigen Todtenkopfs, und 8 Theilen Vitriolöl, noch eine ziemliche Menge Scheidewasser erhalten, und dadurch erfahren habe, daß 12 Theile weißkalzinirter Eisenvitriol nicht zureichend sind, 10 Theile Salpeter zu zerlegen, so kann ich versichern, daß diejenige Beschickung noch immer am besten sey, zu welcher auf einen Theil Salpeter zwey Theile rothgebrennter Eisenvitriol kommen. Das Rückständige giebt einen vitriolisirten Weinstein, und eine rothe Metallerde.

Das erhaltene Scheidewasser wird hierauf mit einer Silbersolution von der beygemischten Kochsalzsäure (§. CXII.) mit der Behutsamkeit geläutert, daß von der Auflösung nur so viel angewendet werden möge, als diese Reinigung nothwendig erfodert.

## §. CXXXV.

Da ich entschlossen bin, in dem zweyten Theile dieses Werkes nur die Arten vorzutragen, mit welchen die Metalle sowohl im kleinen, als im großen Feuer behandelt werden müssen, so will ich an diesem Orte die Schwefelarbeit beschreiben, und die hierzu nöthigen Oefen in der ersten Tafel anführen.

### Erste Tafel.

A. Der Grundriß eines großen Schwefelofens, allwo
 1.) Die Schwefelkammer.
 2.) Die Vormauer, welche bey der Zurichtung des Ofens zum Aus- und Eingang dienet, sodann gleich wie die Fenster vermauert wird.
 3.) Die innere, und auf dem Grunde mit Schlacken belegte Weite des Ofens.
 4.) Die Anzüchte.

B. Das Profil, oder der Durchschnitt, in welchen
 1.) Die gewölbte Schwefelkammer, in welche runde Hölzer eingemauert, dann ausgeschlagen, und die vorgestellten Löcher dadurch gemacht werden.

2.) Die Oefnungen, durch welche der Schwefel in die Kammer geführet wird.

3.) Die sogenannten Laden, mittelst welchen vor Anlassung des Ofens die Kammer zugemacht wird.

4.) Die Lutten, welche aus schlechten Bretern bestehen, und womit das Feuer in den Ofen eingeführet wird.

C. Das äusserliche Ansehen, und zwar

1.) Die Anzüchte.

2.) Die Mauer.

3.) Die Schwefelkammer.

Die Vorrichtung dieses Ofens erfodert, 1mo, daß die Anzüchte bedeckt; 2do, die Vormauer zugemacht; 3tio, erstlich fünf Klaftern Holz, hernach fünf Fuhren Kohlen in denselben gestürzet, und auf diese Art der Stoß zubereitet; und 4to, drey Feuerlutten darauf gestellet werden. Nach dieser Vorbereitung wird der Kies gestürzet, und nach diesem das kleine, oder das sogenannte Waschwerk, aufgestauchet, damit das Feuer nicht ausbrennen möge. Hierauf wird der Stoß durch die Lutten angezündet, und die Oefnungen, welche beym Setzen der ganzen Masse entstanden sind, abermal zugemacht. Es werden auf einmal 7000 Centner Kies eingesetzt, und dieser nur im Herbste angelassen, damit der Schwefeldunst dem Feldbaue nicht schade. Man erhält hieraus 150 bis 180 Centner Schwefel, welcher von allen beygelegten Unarten in einen andern Ofen geläutert wird. Zu dem Baue eines solchen Ofens wird der gemeine Mörtel nicht angewendet, und bey der Läuterung des Schwefels hat man zu beobachten, daß keine Sandkörner in dem Schwefel verbleiben mögen, damit in der Pulvermühle, durch die in den eisernen Mörser erzeugten Feuerfunken, keine Unglücksfälle entstehen können.

## §. CXXXVI.

In dem Schlütterischen Unterrichte von Hüttenwerken, wird ein anderer zur Brennung und Läuterung des Schwefels in Böhmen und Sachsen gebräuchlicher Ofen vorgestellet, den ich zu mehrerer Aufklärung dieses Processes, in der

der nämlichen ersten Tafel vorstellen muß, und zwar von dem eigentlichen Destillir-Ofen bey Tab. I.

D. Das Profil, in welchem

1.) Das Mauerwerk in der Erde.
2.) Tritte, so in die Erde gehen.
3.) Das Schürloch.
4.) Die Löcher, wodurch die Enden der Schwefelröhren gehen.
5.) Die Seitenmauer.
6.) Der Deckel.
7.) Die Luft- oder Rauchlöcher.
8.) Vier unbedeckte Vorlagen.
9.) Vier dergleichen mit ihren bleyernen Deckeln.
10.) Eine erdene Schwefelröhre.
11.) Eine Vorlage von gegossenen Eisen.
12.) Ein Deckel mit einer Oefnung in der Mitte.
13.) Der Aschenherd.

E. Der Durchschnitt.

1.) Die Seitenmauer.
2.) Der Windfang.
3.) Die Trallien von Barnsteinen.
4.) Das Schürloch.
5.) Die Oefnung, durch welche die Flamme in den Ofen kommt.
6.) Die Seitenmauern, wodurch die Röhren liegen.
7.) Die Schwefelröhren.
8.) Die Vorlage von gegossenen Eisen.
9.) Zwey Rauchlöcher.

In den Röhren wird der Kies eingesetzt, jede Vorlage mit Wasser angefüllt, und nachdem man alles vorgerichtet hat, unten Feuer gegeben, und so lang mit Holz unterhalten, bis kein Schwefel mehr herübergehet; denn wird der Schwefel aus den Vorlagen genommen, die Brände aus den Röhren gezogen, neuer Kies eingesetzt, und abermal zugefeuert.

## §. CXXXVII.

Nach dieser Arbeit folget die Läuterung, oder Reinigung des destillirten und noch unreinen Schwefels. Hierzu braucht man einen andern, auch von Schlütter beschriebenen Ofen, in welchen

F. Das Profil.

1.) Das Mauerwerk in der Erde.
2.) Die vordere Mauer.
3.) Die hintere Mauer.
4.) Die Seitenmauer.
5.) Der Deckel mit acht Rauchlöchern.
6.) Der Aschenherd.
7.) Das Schürloch.
8.) Die Mündungen von fünf eisernen Retorten.
9.) Fünf irdene Stürzen.
10.) Fünf eiserne Vorläufer.
11.) Fünf irdene Vorsetztöpfe.
12.) Die Bank, auf welcher die Töpfe ruhen.
13.) Eine Stürze.
14.) Die Form, worein der Schwefel gegossen wird.

G. Der Durchschnitt.

1.) Der Grund von der Mauer in der Erde.
2.) Die Seitenmauer.
3.) Die hintere Mauer.
4.) Der Aschenherd.
5.) Die Trallien.
6.) Die Feuerstäbe.
7.) Zwey Rauchlöcher.
8.) Der inwendige Ofen.
9.) Eine eiserne Retorte.
10.) Eine irdene Stürze.
11.) Ein eiserner Krug.

12.) Ein irdener Topf.
13.) Die Bank.

Der berühmte Lehrer der Naturgeschichte zu St. Petersburg, beschreibet in dem ersten Bande seiner Reise durch Rußland die Art, wie bey Podgoey der Schwefel geläutert wird. Man hat allda in einen beym Comtoirhause gelegenen Gebäude, drey Oefen, wie gemeine Backöfen angelegt, in welchen der Schwefel in Töpfen noch einmal verschmelzt, alsdenn in Formen, die man in Wassertrögen bey der Hand hat, gegossen wird.

Die Arten das Quecksilber, das Spießglaserz und den Wißmuth in großen Feuer zu destilliren, werden im zweyten Theile dieses Werkes umständlich beschrieben.

## §. CXXXVIII.

### Die Sublimation.

Der Unterschied, welcher zwischen destilliren und sublimiren obwaltet, bestehet darinne, daß durch die erste Operation das flüchtige Wesen Tropfenweise von einem Geschirre in das andere getrieben wird, durch die zweyte aber sich nur im trockenen Zustande in dem obern Theile der chemischen Geräthschaft versammelt. Durch diese Behandlung erhält man auf Hüttenwerken den Arsenik, auch wird zum Theil der Bley- und Zinkkalk zum Vorschein gebracht, wie es anderwärts erwiesen wird.

## §. CXXXIX.

## Fünftes Kapitel.

### Von den Erzen und ihren Vorbereitungsarten.

Ein Erz ist nichts anders, als eine metallische, durch gewisse Mittel aufgelößte, alsdann in festen Zustand gebrachte Erde. Ich habe schon längst erwiesen, daß zwischen einer Auflösung und einer Mischung ein großer Unterschied obwaltet, und daß die erste Operation zur Erzeugung eines Erzes unumgänglich erforderlich sey. Diesen Begrif von einer Vererzung hat auch Bergmann angenommen, wie es aus dem zweyten Theile seiner chemischen Schriften S. 276 ganz klar erhellet. Es entstehet nun die Frage, welches die Mittel sind, deren sich die Natur und Kunst bedienen, um die Metalle zu vererzen?

Wallerius,

**Wallerius**, **Lehmann** und andere, lehren zwar, daß die Erze Metalle sind, welche durch Vermischung mit andern mineralischen Körpern; ihres metallischen Glanzes, Klanges, ihrer Geschmeidigkeit und Leichtflüßigkeit beraubet worden, und daß Erden, Arsenik, ja auch ein Metall gegen das andere selbst, vererzende Materien sind. Nachdem man aber erkannt hat, daß weder die Natur, noch die Kunst eine Vererzung ohne einer Auflösung ausführen, folglich daß ein Metall von dem andern nicht vererzet werden kann, so sind die neuern Schriftsteller der Meynung, daß die Mittel, durch welche eine Metallerde vererzet werden kann, keine andere seyn können, als die fixe Luft, der Schwefel, die mineralischen Säuren, und nach einigen auch der Arsenik. Daß der Schwefel und die mineralischen Säuren sich mit einer Metallerde innigst vereinigen, und dieselbe vererzen könne, daran ist kein Zweifel; ob aber eine gleiche Kraft der fixen Luft, und dem Arsenik zugeeignet werden kann, bezweifle ich noch sehr; denn wenn man die Luftsäure als ein Vererzungsmittel ansehen wollte, so müßte man das nämliche Recht auch dem Phlogiston und dem Feuer gestatten. Was aber den Arsenik anbelanget, sagt zwar **Wallerius**: *Nil obstare, quin etiam Arsenicum, ut mineralisans & solvens considerari possit respectu salinæ indolis, aliquando etiam & solvente & calcinante virtute ... gaudere.* Allein, man erlaube mir hierüber zu fragen, in welchem Zustande der Arsenik eine Metallerde auflösen könne? Als ein Kalk gewiß nicht, und noch weniger als ein Metall, mithin unter der Gestalt einer Säure: Allein, wer hat in dem Mineralreiche eine arsenikalische Säure gefunden, oder aus einem Körper hervorgezogen? **Bergmann** hat also ganz recht, wenn er sagt: *Vulgo quidem Arsenicum metalla mineralisare dicitur ... qui tamen mineralisationis ideam ita extendunt, ut sub eadem omnem fere comprehendant miscellam, quam metallum quodpiam ingreditur. (Opusc. l. c. p. 275.)*

## §. CXL.

Unter die wahren und rechtmäßigen Vererzungsmittel gehören ohne Zweifel die vitriolische, die muriatische, und die Phosphorsäure, welche mit dem Silber das Hornerz, mit dem Quecksilber den natürlichen Turbith, mit dem Eisen, Kupfer und Zink die drey allbekannten Vitriole, und mit der Bleyerde einige Bleyspathe erzeugen. Das allgemeinste Vererzungsmittel ist doch allezeit der Schwefel, mit welchem auch die Kunst einige metallische Kalke wirklich vererzen kann.

kann. Wie viel aber ein jedes Metall Schwefel annehmen könne, zeiget folgende Tabelle: 100 Theile haben davon angenommen

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| — | — | Arsenik | — | — | 44 — 58. | |
| — | — | Eisen | — | — | 44 — — | |
| — | — | Kupfer | — | — | 42 ½ — | |
| — | — | Spießglas | — | — | 40 — — | |
| — | — | Bley | — | — | 35 — — | |
| — | — | Queckſilber | — | — | 27 — 29. | |
| — | — | Wißmuth | — | — | 23 ½ — | |
| — | — | Silber | — | — | 16 — — | |

## §. CXLI.

Nun auf die Vorbereitungen der Erze zu kommen. Unter diesen ist ohne Zweifel die vornehmste die Verröstung (§. CXIV.), welche zu dem Ende vorgenommen wird, damit aus denselben jene Unarten vertrieben werden, welche im Stande sind den Verbrand zu übertreiben, das Ausbringen zu vermindern, und die gute Scheidung in dem Ofen zu verhindern. Man nimmt diese Arbeit

1.) Unter freyen Himmel, ohne Mauerwerk und ohne Dach vor.
2.) Zwischen unbedeckten Mauern.
3.) In einem eigentlichen versperrten und unbedeckten Gebäude, welches in der zweyten Tafel vorgestellet wird.

### Zweyte Tafel.

A. Dessen Grundriß, allwo

1.) Das Fundament von dem Mauerwerk.
2.) Von den Zwischenwänden.
3.) Von den Pfeilern außerhalb des Röſthauses.
4.) Die Thorwege.

B. Eine Seite inwendig vorgestellet.

1.) Eine Seitenmauer.
2.) Die Quermauern, welche die Röſtbette abtheilen.
3.) Die Röſtbette.
4.) Die Zuglöcher.

C. Im Durchschnitte.

1.) Das Dach.

2.) Die Zwischenmauern.

3.) Die Einfahrt.

Die Brenn- und Röstöfen für Bleyschliche, für den Zinnstein, und für die Kobolde, werden anderwärts vorgetragen; die übrigen Röststätte aber hat Schlütter vorgestellet und ausführlich beschrieben.

## §. CXLII.

Bey dieser Arbeit hat man zu beobachten:

1.) Daß der Grund einer Rösthütte allezeit sehr trocken zu erhalten.

2.) So viel als möglich auf einmal zu rösten.

3.) Das unnöthige Verbrennen an Holz und Kohlen zu vermeiden.

4.) Trockene und anständige Feuermaterien anzuwenden.

5.) Allein den überflüßigen, nicht aber auch denjenigen Schwefel zu vertreiben, ohne welchen nicht möglich eine gute Auflösung und Scheidung in dem Ofen zu bekommen.

6.) Die Röstungen der leichtsinternden Erze, und der silberhaltigen Kupfer- und Frischleche nicht zu übertreiben, denn je stärker ein solches Zeug verröstet wird, desto größere Abgänge sind zu gewärtigen, und desto weniger lassen diese Frischleche ihr Silber beym Verbleyen von sich.

7.) Wohl Acht zu geben, daß das Feuer in dem Röstbette aller Orten gleich vertheilet werde.

8.) Die leche nach einer ieden Röstung zu verkleinern.

9.) Dasjenige Zeug, was am wenigsten in dem ersten Bette verröstet worden ist, bey der folgenden Röstung allezeit in die Mitte, das andere aber gegen den Rand desselben zu setzen.

## §. CXLIII.

Die andern Vorbereitungsarten bestehen in Klauben, Scheiden, Waschen, am Tag setzen, Pochen und Schlemmen, von welchen Arbeiten, und den dazu erforderlichen Gebäuden, der verstorbene Herr Hofrath Delius einen vollkommenen Unterricht

Unterricht ertheilet hat. Es werden auch die Erze in den Hütten durch eine anständige Beschickung und zweckmäßige Einrichtung der Vormassen vorbereitet, von welcher Unternehmung die von allen nachfolgenden Arbeiten zu hoffenden Vortheile hauptsächlich abhängen. Es ist allgemein bekannt, daß eine Schmelzhütte arme und reiche, milde und spröde, derbe und gepochte, und von diesen wieder andere Erzposten übernimmt, welche alle aufgebracht und durchgestochen werden müssen. Wornach hat sich alsdann ein wohlerfahrner Hüttenmann in diesen Fällen zu richten? Er muß ja wissen, wie eine jede Post beschaffen sey, wie sie sich mit andern im Feuer verhält, und wie reich dieselbe an diesen oder jenen Metall sey? Wie würde es bey der Roharbeit zugehen, wenn der Beamte nicht wüßte, welche Kiesschliche mehr, und welche weniger Lech abwerfen, und wie viel Silber diese metallische Materie anzunehmen vermögend sey? Da aber unendliche Abänderungen von Erzen vorfallen, so ist gewiß, daß es nicht möglich sey, zuverläßige Regeln festzusetzen, nach welchen die Vormassen auf Hüttenwerken eingerichtet werden sollen, und daß man in dem Falle nichts anders zu sagen hat, als

1.) Daß die Erze, welche in vermischten Bergarten einbrechen, viel leichter fließen, als jene, die von einem einfachen Gestein begleitet werden.

2.) Daß eine Erde von der andern aufgelößt wird, worüber Potts und d'Arcets Schriften nachgelesen zu werden verdienen.

3.) Daß rohe, oder halbgebrennte Kalksteine, allen schwefelreichen Minern mit Nutzen vorgeschlagen werden können.

4.) Daß dem Quarze der Mergel am besten zugetheilet wird.

5.) Daß durch den Flußspath alle Bergarten im Feuer sich auflösen lassen.

6.) Daß man den Eisenstein bey der Roharbeit, und beym Durchstechen der schwefelreichen Bleyerze mit Nutzen anwenden könne.

7.) Daß die Schlacken, welche beym Schmelzen eingetheilet werden, den Fluß befördern, und den Silberhalt erweitern, damit er sich in denselben nicht übermäßig verziehe.

## §. CXLIV.

## Sechstes Kapitel.

## Von den Schmelzhütten und Oefen, wie auch von den allda gebräuchlichen Feuermaterialien.

Wenn man eine vortheilhafte Schmelzhütte einrichten und anlegen will, hat man

1.) Einen trockenen, ohnweit den Verkohlungsörtern gelegenen Grund zu wählen.
2.) Zu trachten, daß zu dem beständigen Umtriebe der Wasserräder in allen Zeiten genugsames Wasser zum Anschlag vorhanden sey.
3.) Daß die Wasserleitung kein allzukostbares Gerinnwerk erfordere.
4.) Daß ein dergleichen Gebäude von Städten und Dorfschaften so weit als möglich entfernet sey.
5.) Einen so geräumigen Platz hierzu zu suchen, daß bey der Hütte die nöthigen Wohnungen erbauet, die Schlacken gestürzet, und andere vorräthige Bedürfnisse verwahret werden können.
6.) Daß der Grund der Schmelzöfen erhabener sey, als der Grund der entgegenstehenden Seite.
7.) Daß der Platz zwischen den Oefen und den Kohlenbehältnissen nicht allzuschmal sey.
8.) Daß die Hütte mit allen nothwendigen Geräthschaften, einer Feuersbrunst vorzukommen, oder abzuhelfen, versehen sey.

## §. CXLV.

Die dritte und vierte Tafel stellen eine solche Hütte vor, welche vier gemeine Schmelzöfen in sich hält.

### Dritte Tafel.

A. Der Grundriß.

1.) Die Hauptmauer.
2.) Der Ort, wo die Oefen zu stehen kommen.
3.) Die gemeinschaftliche Radstube.

4.) Die

4.) Die Welle.
5.) Das Geflüder.
6.) Die Widersteuer, so das Wasser aus der Radstube ableitet.
7.) Der Ausfluß des Wassers aus der Widersteuer.
8.) Die Kammer, wo das Bley und andere Bedürfnisse aufbehalten werden.
9.) Das Kohlenhaus.
10.) Die Ein- und Ausfahrt.
11.) Die Tragstempel.
12.) Die Ofenstöcke.
13.) Die Oefen.
14.) Ein Treibherd statt den vierten Ofen.
15.) Das Gebläse sammt dem Gerüste.
16.) Die Gestübhämmer und Kästen.

B. Der Durchschnitt.

1.) Das Mauerwerk.
2.) Der Ofen.
3.) Das Rad.
4.) Das Gebläse.
5.) Die Gestübhämmer.
6.) Die Einfahrt.
7.) Das Dach.
8.) Die Brücke zur Kohlenfuhr.
9.) Das Geflüder.

### Vierte Tafel.

C. Der inwendige Bau.

1.) Die Hauptmauer.
2.) Die Oefen.
3.) Die Schornsteine.
4.) Das Gebläse mit dem Gerüste.
5.) Die Welle.
6.) Die Gestübhämmer und Kästen.

7.) Die Radstube.
8.) Das Gestüder.
9.) Die Kammer.
10.) Die Kohlenhäuser.
11.) Der Eingang zu diesen.
12.) Die Brücke.
13.) Die Tragstempel.
14.) Der Dachstuhlkranz.
15.) Die Einfahrt.

D. Der Dachstuhl.

1.) Das Gemäuer.
2.) Die Tragstempel.
3.) Der Hauptbalke.
4.) Der Kehlbalke.
5.) Der Hahnenbalke.
6.) Die Scharren.

## §. CXLVI.

Ein Schmelzofen ist ein eigentliches Gebäude, worinne die gegrabenen Körper vermittelst des Feuers jenen Veränderungen unterliegen, welche die rechtmäßige Benutzung derselben unumgänglich erfordert. Die Haupttheile einer solchen Maschine sind erstlich der Grund, zweytens das Mauerwerk, und drittens der Schornstein. In den Grund kommen die Anzüchte, die Decksteine, die Schlacken, die Leimensohle, und das Gestübe. Das Mauerwerk bestehet aus vier Hauptmauern, von welchen die erste die Vorwand, die Seitenmauern, die Pfeiler, und die hintere die Brandmauer genannt wird, hinter welcher das Gebläse, die Welle, die Radstube, und zuweilen auch die Gestübhämmer und Kästen zu stehen kommen. Der oberste Theil dienet, den Auszug der Luft und des Rauches zu verschaffen, und in einigen Oefen auch den feinsten Staub der gepochten Erze aufzufangen, den das Gebläse aufstoßen kann. Jeder Schmelzofen hat auch eine Treppe, welche zum Aufsetzen der Vormase dienet, einen Ort, wodurch die Schlacken hervorfließen, eine Forme, und in einigen das Anstücken, eine vordere eiserne Thüre, die Tragsteine und den Vortiegel. Man hat auch hohe und niedrige, inwendig runde, oder vier-

viereckigte, dann schmale und breite Schmelzöfen, welche mit feuerbeständigen Backsteinen gebauet, und mit eisernen Schlüsseln befestiget werden müssen.

## §. CXLVII.

In diesen Oefen kann man die zur Unterhaltung des Feuers nothwendige Luft, vermittelst der Blasebälge, oder durch Wasserdrommeln einführen. Von Blasebälgen hat man hölzerne und lederne; diese sind geringer, und verlieren weniger Luft, sind aber auch kostbarer, und werden in unsern Hütten nur bey Frisch- und Treibarbeit gebraucht; andere Oefen hingegen sind mit größern, schwerern, und aus trockenen Lindenholz verfertigten Blasebälgen versehen, welche in folgenden Tabellen vorgestellet werden.

### Zweyte Tafel.

D. Ein hölzerner Blasebalg.

1.) Die eiserne Tisse.
2.) Der Kopf.
3.) Die Scharch, oder der untere Kasten.
4.) Das Ventil, oder der Windfang.
5.) Der Mantel, oder der Deckel.
6.) Die Luftöfnungen.
7.) Die Leiste, so an den Mantel drücket und die Luft einsperret.
8.) Die eiserne Feder.
9.) Der Kopfnagel.

### Fünfte Tafel.

Allda wird das ganze Gebläse, nebst dem Werkzeuge, durch welches dasselbe in die gehörige Lage und Bewegung gesetzt wird, vor Augen geleget.

A. Der Grundriß.

1.) Das Rad.
2.) Die Radstube.
3.) Das Radlager.
4.) Die Welle.
5.) Die Flaschen.

6.) Die

6.) Die hölzerne Blasebälge, mit dem untern Theile des Gerüstes.
7.) Zwo andere lederne Bälge.
8.) Die Gestübkästen mit ihren Hämmern.
9.) Die hintere Mauer des Ofens, welche wenn die Tissen der Blasebälge in den Ofen liegen, zu sehen.
10.) Die Tissen.

B. Die hintere Mauer des Ofens, sammt den Blasebälgen-Gerüste, Radstube und Gestübhämmern. Eine Seite hat hölzerne, die andere aber lederne Bälge; denn jedes Paar ist mit seiner Wage versehen.

C. Der Durchschnitt von dem Gebläse, mit dem hintern Theile des Ofens.
1.) Das Rad.
2.) Die Welle.
3.) Die Flasche.
4.) Ein lederner Blasebalg.
5.) Die Tisse.
6.) Die Forme.
7.) Die Brandmauer.
8.) Die Wage.
10.) Ein Gestübhammer.

D. Der Durchschnittt von dem Rade, allwo der Wasserfall, die Zahl und Stellung der Schaufeln vorgestellet wird.

## §. CXLVIII.

Die Eisenhütten sind gemeiniglich nur mit Wasserdrommeln versehen. Diese Maschine bestehet 1mo, aus einem langen, senkrecht gestellten Rohre; 2do, aus einem Kasten, in welchen das Wasser fället; und 3tio, aus einem andern Rohre, wodurch die Luft aus dem Kasten in den Ofen geführet wird. Bey dieser Einrichtung hat man hauptsächlich zu trachten, daß die Luft durch diesen starken Wasserfall gewaltig und häufig in den Ofen getrieben, und das Feuer in die größte Wirksamkeit damit gesetzet werden möge. Da aber eine solche Maschine nicht nur die Luft, sondern auch sehr viele Wasserdünste in den Ofen einführet, und durch diese in seiner Wirksamkeit mehr oder weniger gehemmet wird; so ist eine solche

Vorrichtung gewiß nicht die beste, und vielleicht die Ursache, daß sich in allen den Werken, wo sie gebraucht wird, eine Menge Eisen in den Schlacken verziehet, wie ich es selbst mehrmalen gesehen und beobachtet habe.

## §. CXLIX.

Der zweyte Endzweck, den man durch die Anlegung der Blasebälge zu erreichen hat, bestehet in einer zweckmäßigen Stellung derselben, damit durch den Eintritt der Luft jener Grad der Hitze erwecket werden möge, den die Arbeit erfodert; zu dem Ende hat man verschiedene Mittel, unter welchen ohne Zweifel das vornehmste die gewisse Lage der Forme ist, in welche die Tissen zu stehen kommen. Die Forme ist ein kegelförmiges, an beyden Enden offenes, und bald aus Eisen, bald aber aus Kupfer gemachtes Gefäß, welches gemeiniglich 18 Zoll lang, bey der größern Mündung 16 Zoll breit, und 10 Zoll hoch, bey der kleinern 2 ½ Zoll breit, und 2 ¼ Zoll hoch, denn ¼ Zoll dick ist, und in der zweyten Tafel bey E vorgestellet wird. Sie stellet einen halben Zirkel vor, und wird mit ihrer flachen Seite an die Brandmauer gelegt. Bey der Stellung der Forme hat man zu beobachten, wie hoch, und mit was vor einen Fall sie zu setzen sey. Die Höhe wird in einigen Hütten nach dem Herdsteine abgemessen, der Fall aber aller Orten mit der Bleywage bestimmet. An der rechten Nase der hintern Mündung einer Forme ist sehr viel gelegen; denn wenn diese zu klein ist, so kann das Gebläse in die Ulmen des Ofens nicht frey spielen, und eine übermäßig verlängerte Nase, läßt bey einer solchen Forme nicht leicht abstoßen. Ist aber im Gegentheile eine Mündung allzubreit, so wird die Nase leicht verschmelzet, und der ganze Ofen in kurzer Zeit in Unordnung gebracht.

## §. CL.

Ein anderes Werkzeug, welches zum Zumachen einiger Schmelzöfen gebraucht wird, ist das Gestübe, oder ein Gemenge von Kohlenstaub und Letten. Der erste kömmt von den Kohlenhäusern; der zweyte aber wird zugeführet, und muß die Eigenschaft haben, im Feuer nicht leicht zu fließen. Hinter der Welle, wie es aus der dritten, vierten und fünften Tafel zu sehen, liegen zwey Kästen, und jeder von diesen ist mit einem hölzernen Hammer versehen, welcher von der Welle gehoben wird, die das Gebläse im beständigen Umtriebe erhält. In diese Kästen werden am Ende des Wochenwerkes die kleinen Kohlen und die Letten gestürzet, gepocht,

zusammen vereiniget und mit Wasser mäßig angefeuchtet. Das Gestübe wird auf Hüttenwerken in hartes und leichtes abgetheilet: zu dem ersten kommen mehr Letten, zu dem zweyten aber mehr Kohllösch. Doch gemeiniglich bestehet das harte Gestübe aus gleichen Theilen lösch und leimen, das weiche aber aus zwey Theilen Kohllösch und einem Theil leimen, welches Gemenge im Winter mit warmen, und in andern Jahreszeiten mit kalten Wasser angemacht wird. Da aber die Letten nicht selten unrein und fett sind, in welchen die Leche und das Reichbley sich leichter verkriechen, so hat man in diesem Falle dem Beyspiele jener Beamten zu folgen, welche solche Letten verrösten, sodann das Gestübe damit bereiten.

## §. CLI.

Endlich kommen wir auf das Holz und auf die Kohlen, welche den Brenn- und Schmelzöfen das zur Reinigung der Metalle nothwendige Feuer verschaffen. Wir haben (§. VIII.) erwiesen, daß aus einer Kohle eine große Menge Phlogiston (§. XIV.) hervortritt, welches aus dem reinen Theile der Luft, so durch das Gebläse in den Ofen geführet wird, das Feuerwesen scheidet, und eine starke flammende Hitze dadurch hervorbringet. Es bleibet also nichts mehr übrig, als anzuzeigen: welche Kohlen mehr Phlogiston einschließen, und welche die beste Verkohlungsart sey, auf daß die tüchtigsten und mehresten Kohlen daraus erzeuget werden können.

Die Menge des Phlogistons, so eine jede Kohle mit sich führet, läßt sich nicht anders bestimmen, als durch die Menge eines Metalles, welches aus der nämlichen Metallerde damit hergestellet wird. Ich habe dahero von einigen Kohlen ein gleiches Gewicht mit hundert Theilen Mennige in Duten gesetzt, gleiches Feuer und gleiche Zeit für jede Probe angewendet, alsdann beobachtet, daß die

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tannenkohlen | | 46 | Pfund | Bley | hergestellet | haben. |
| Buchen | — | 46 | — | — | — | — |
| Eichen | — | 68 | — | — | — | — |
| Linden | — | 44 | — | — | — | — |
| Birken | — | 54 | — | — | — | — |

Aus diesem nun erhellet ganz klar, welche Kohlen ein stärkeres, und welche ein schwächeres Feuer erwecken, und warum die harten Kohlen bey der Bleyarbeit einen größeren Verbrannt nach sich ziehen.

§. CLII.

## §. CLII.

Was die Verkohlung anbelanget, habe ich mit den obangeführten Holzgattungen folgende Versuche angestellet:

| Holz-Gattungen. | Kubischer Inhalt des Holzes vor dem Verkohlen. | Gewicht des Holzes vor dem Verkohlen. | Haben durch die Verkohlung am Gewichte verlohren. | Die Zeit in welcher jede Kohle in Asche ist verwandelt worden. | Die Menge der gefallenen Asche. |
|---|---|---|---|---|---|
| | Lin. | Pfund. | —— | Minuten. | Pfund. |
| Tannen. | 990 | 200 | 128 | 44 | 1 ¼ |
| Buchen. | 798 | 307 | 224 | 78 | 1 ½ |
| Eichen. | 1076 ½ | 328 | 216 | 62 | 2 |
| Linden. | 931 ½ | 235 | 154 | 55 | 2 |
| Birken. | 731 ½ | 235 | 177 | 67 | 1 |

Wenn man also annimmt, daß ein Meiler aus 24 Stäben Kluftenholz bestehen, und jeder Stab 3095 Pfund am Gewichte haben solle, so könnte man daraus 17883 $\frac{151}{171}$ Pfund, oder 1388 Kubikzoll tüchtige Kohlen erhalten. Ferner, wenn man aus einer Klafter Kluftenholz 12 bis 14 Maaß Kohlen erhalten würde, so soll das Tannenholz 1176, das Buchenholz 1274, und das Eichenholz 1372 Pfund von den vollkommensten Kohlen darreichen.

## §. CLIII.

Nun wollen wir auch etwas von der Verkohlungsart vortragen, welche, wenn man sie regelmäßig vornimmt, viele Vortheile beym Schmelzen verschaffet. Das Holz wird also entweder in stehenden, oder in liegenden Meilern verkohlt. Ein stehender Meiler nimmt einen runden Platz ein, in dessen Mittelpunkt der Pfahl gepflanzet wird. An dieser Stange lehnt man erstlich sehr trockenes, alsdann das Kluftenholz an, mit der Obachtsamkeit, daß man durch eine vorbereitete Oefnung

das Feuer in den Meiler bringen, und das Holz bey dem Pfahle damit anzünden könne. Auf die erste Holzlage kömmt die zweyte, und auf diese auch die dritte, oder der Gipfel. So entstehet ein halbrunder Holzhaufen, welcher an vielen Orten erstlich mit Stroh, alsdann mit fest anzuschlagenden, hernach mit Erde und mit Brettern zu befestigenden Gestübe bedeckt wird. Nach dieser Bedeckung hat man den Meiler durch die obbemeldete Oefnung anzuzünden; so steiget das Feuer erstlich in die Höhe, dann kehrt es zurück, und von der Mitte des untern Stockwerkes begiebt es sich in dessen Umkreis, alsdann in den obern Stock, und endlich durch ein regelmäßiges Verfahren gegen den Rand, sodan in alle Orte des Meilers. Man kann den Meiler auch mit bloser Erde, mit Rasenstücken, mit Tannenhecken, mit Laub und mit andern dergleichen Materien bedecken; allein man muß in dem Falle denselben erstlich mit dem gewöhnlichen Gestübe bedecken, hernach anzünden, und so angezündet eine Zeitlang lassen, damit das Holz zum Theil verrauchen möge, wo es darauf mit dem angefeuchteten Gestübe vollkommen bedeckt wird.

## §. CLIV.

Ist nun das Holz vollständig verkohlet, so wird die Bedeckung abgenommen, die Kohlen mit einen Rechen auseinander gezogen, mit Wasser benetzet, und so durch zwey oder drey Tage ruhig gelassen, damit kein Feuer, wie es mehrmalen geschehen ist, in die Hütte geführet werden möge.

Eine gute Kohle ist diejenige, welche leicht, im Bruche glänzend, wenig abfärbend und klingend erscheinet, im Feuer aber keinen dicken Rauch, und keine große Flamme von sich giebt. Will man nun das völlige Holz in dem ganzen Meiler in eine so beschaffene Kohle verwandeln, so ist nothwenzig: 1mo, daß das Holz weder zu jung, noch allzu alt, in guter Zeit geschlagen, dann durch ein ganzes Jahr getrocknet, hierzu angewendet werde; 2do, den Meiler vor dem Anfalle der Winde so viel als möglich zu schützen; 3tio, einen weder feuchten, noch steinichten Boden dazu zu erwählen; der geschickteste ist derjenige, wo man schon vorher verkohlet hat. 4to, das Feuer durch wohlangebrachte Oefnungen in allen Orten des Meilers gleich zu vertheilen.

Von der Art das Holz in liegenden Meilern zu verkohlen, beliebe man dasjenige zu lesen, was ich der preißwürdigen ökonomischen Gesellschaft zu Bern vor

vor einigen Jahren durch meinen schätzbaren Freund und Gönner, Hrn. v. Haller, mitgetheilet habe.

## §. CLV.

In der Grafschaft Wernigerode und in Witgenstein wird auch der Torf in eisernen Oefen verkohlet, und die besseren, nachdem man sie mit zwey oder drey Theilen Holzkohlen vermischet hat, in hohen Oefen, die schlechtern aber zu dem Frischfeuer und in Hammerwerken verwendet. Es werden auch die Steinkohlen verkohlet, und man hat auch damit einige Erze verschmelzet, und sind sammt den Holzkohlen von den Schmieden gebraucht. Allein es hat die Erfahrung gelehret, daß es fast unmöglich sey, das übermäßige Verbrennen des Kupfers und Eisens bey diesem Feuer zu vermeiden. Dahero wäre es viel besser, denjenigen Hüttenbeamten große Belohnungen zu versprechen, welche die Art anzeigen können, mit weniger Holzkohlen zu rösten, die Oefen auszuwärmen, und die Erze zu schmelzen. Soll man denn auf einen Ofen, der sich in vollem guten Gange befindet, so viele Kohlen aufschütten, als auf einen andern, der diesen Grad der Wärme noch nicht erreichet hat? Ist denn wirklich nothwendig, einen Treibherd mit so vielen Kohlen anzuwärmen, wie er noch heut zu Tage gewärmet wird?

---

## §. CLVI.

# Zweyter Theil.

## Von den vornehmsten auf Brenn- und Hüttenwerken vorkommenden Brenn- und Schmelzprozessen.

Nach dem theoretischen Theile der Metallurgie, folget nun der praktische, oder derjenige, welcher die Zubereitungen und Benutzungen der Minern, die uns die nützlichsten Metalle darreichen, zum Gegenstande hat. Da aber ein jedes Schmelzwerk seine eigene Regeln hat, und wieder andere, die man bey allen Erzen aller Orten beobachtet, so werde ich bey diesen verbleiben, und zwar bey jenen, denen ich durch mehr als zwanzig Jahre selbst beygewohnet habe. Allein, da ich dennach nicht alle Brenn- und Schmelzprozesse zu sehen das Glück hatte, so werde ich in dem Falle alle die Nachrichten anführen, die mir von einigen Freunden und Gönnern mitgetheilet worden sind.

## §. CLVII.

## Erstes Kapitel.

### Von dem Golde.

Das Gold wird von allen andern Unarten geschieden:

1.) Durch Pochen und Waschen.
2.) Durch das Queckſilber.
3.) Durch saure Auflösungsmittel.
4.) Durch das blose Feuer.

Die erste Scheidung wird in den Pochwerken vorgenommen, allwo das ärmeste Zeug ohnehin gestampfet, gewaschen, und durch diese Arbeit schmelzwürdig gemacht wird. Es ergibt sich von selbsten, daß durch diese Arbeit die Goldtheile von dem geringern Wesen abgeschieden, und in dem obersten Theile des Herdes unter dem Happenbret hinterlassen werden müssen, die man alsdann zu seiner Zeit mit

mit dem Queckſilber vereinigen, anreiben, und von allen noch beygelegten Unarten ſcheiden muß. Durch Waſchen wird auch das Gold von dem Schlamme, ſo von den Pochwerken abfließet, wie auch von dem Sande, den die Flüſſe oder andere Waſſerſtröme mit ſich führen, in reinen Zuſtand verſetzt. Herr Hofrath v. Delius hat alle dieſe Arbeiten, wie ſie in Nieder-Ungarn vorgenommen werden, ſo vollſtändig beſchrieben, daß es unnütz wäre, ſich länger dabey aufzuhalten.

## §. CLVIII.

Die zweyte Goldſcheidung wird mittelſt des Queckſilbers, oder durch die Amalgamationsarbeit, bald in einen eiſernen Mörſel mit Menſchenhänden, bald aber in einer eigenen, von Schlütter beſchriebenen und vorgeſtellten Maſchine, vollendet. Allein, wär es denn nicht vortheilhafter, in jenen Bergwerken, in welchen ohnehin das Gold und Silber erſtlich ins Lech, alsdann in das Bley gebracht wird, auch dasjenige Gold, welches man in Pochwerken erzeuget, oder durch das Anreiben mit neuen Unkoſten darſtellen will, durch die nämlichen Oefen zu ſetzen? Wenn die Erfahrung gelehret hat, daß kaum zwey Drittel von dem Golde, welches in dem angeriebenen Zeuge ſich aufhält, von dem Merkur angezogen wird: warum ſoll man denn nicht alles zuſammen verſchmelzen, und dadurch den unnöthigen Aufwand am Schichten vermeiden? Das Gold iſt ja ein Metall, welches im Feuer keinen Verbrannd unterlieget? In Erwegung dieſer und anderer Beweggründe, die ich mit Stillſchweigen übergehe, iſt es derowegen nicht rathſam (ſagt Schlütter) hier im Lande, oder überall bey den Bergwerken in Deutſchland, dergleichen Arbeiten vorzunehmen, ſondern man müſſe bey der zweyten Art, als beym Schmelzen bleiben, wodurch man alles herausbringen kann.

## §. CLIX.

Zu der dritten Scheidung des Goldes vom Silber und andern metalliſchen Unarten, wird bald die Salpeter- bald die Königsſäure angewendet. Des erſten Scheidungsmittels bedienen ſich die Probirer bey der Abführung ihrer Goldproben, und die Goldſcheider, wenn ſie das Gold aus vielen tauſend Mark Silber hervorbringen. Zu einer Goldprobe iſt nothwendig, daß ſo viele Silberkörner durch Anſieden und Kapelliren geſammelt werden, als das ganze erhaltene Silber vermögend

mögend ist, Gold zu geben; daß es auf die Probierwage gelegt, und ihr Gewicht angegeben werden möge. Dieses erhaltene Silber wird alsdann erstlich mit einem schwachen, dann mit einem starken, oder wie man zu sagen pfleget, mit einem doppelten Scheidewasser in einem Kolben (§. CVII. * 2) begossen, und die Auflösung durch Unterlegung einiger glühenden Kohlen befördert. So löset sich das Silber auf; das Gold aber sammelt sich auf dem Boden des Glases in der Gestalt sehr kleiner und schwarzer Theile. Hat sich nun auf diese Art alles Gold vollkommen gesetzet, so wird die Mündung des Kolbens mit einem Scheidtiegel bedeckt, das Gefäß umgestürzet, und in dieser Stellung so lange gelassen, bis man gewahr wird, daß alle Goldtheile sich in dem Tiegel gesetzet haben. Hierauf hebet man behutsam und schleunig den Kolben aus dem Tiegel, gießet die darinnen befindliche Silberauflösung in ein anderes Geschirr, legt den Tiegel ins Feuer, und das Gold wird auf die Probierwage gelegt.

Die große Goldscheidung wird eben so vollzogen, mit dem Unterschiede, daß ein gekörntes Silber allda angewendet, große beschlagene Kolben gebraucht, die Silberauflösungen destilliret, und auf diese Art das Silber erhalten, und sammt dem Golde in das Münzamt geliefert wird.

## §. CLX.

**Bergmann** lehret uns den Goldhalt der Minern auf eine andere Art durch den nassen Weg zu prüfen. Es wird erstlich das Gestein zu Staub gestoßen, dann behutsam gewaschen, und das Zurückgebliebene mit der Königssäure vereiniget. So erhält man eine Auflösung, aus welcher das Gold durch den aufgelößten Eisenvitriol niedergeschlagen wird. Es verstehet sich von selbsten, daß dieser Niederschlag alsdann ausgesüßet, getrocknet und aufgezogen werden müsse. Wenn man aber einen Kies auf Gold probieren will, so ist besser, die Salpetersäure hierzu zu brauchen. Zu dem Ende wird diese Säure dem zerstoßenen Kiesschliche zugesetzet, alsdann daraus durch eine auf 50 bis 80 Grade gebrachte Hitze so lange damit digerirt, bis der Schwefel sich gänzlich davon geschieden hat. Zu einem Theile von diesem Kiese werden zwölf bis sechszehn Theile Salpetersäure angewendet; allein in Bergwerken, wo man viele dergleichen Proben in kurzer Zeit abführen muß, ist ein solches Verfahren nicht anwendbar, und werden noch jetzt durch den

gewöhn-

gewöhnlichen trockenen Weg, oder durch das Einsieden und Antreiben, mit grösserem Nutzen und mehrerer Zuverlässigkeit unternommen.

## §. CLXI.

Das Gold läßt sich auch von allen andern Metallen (die Platina ausgenommen) durch den Schwefel und das Spießglas scheiden. Da aber diese Scheidungsart den Bergwerken keinen Nutzen verschaffet, und ohnehin allbekannt ist, so wollen wir uns hierüber nicht aufhalten.

## §. CLXII.

# Zweytes Kapitel.

## Von dem Silber.

Die Handlungen, durch welche sich die Berg- und Hüttenbeamte mit dem Silber beschäftigen, werden theils im kleinen, und theils im großen Feuer vorgenommen. Wir wollen also von den im kleinen Feuer mit dem Silber auszuübenden Arbeiten anfangen, und nach diesen jene beschreiben, welche das große Feuer vollenden muß.

### (*) Von der Art den Silbergehalt der Minern in Bergwerken zu untersuchen und zu bestimmen.

Es ist ein großer Irrthum zu glauben, daß in den Bergwerken zur Abführung einer richtigen Silberprobe genug sey, zu wissen, wie die Erze gestampfet, verröstet, angesotten, kapellirt, dann das Silberkorn aufgezogen werden solle. Diese Unternehmung erfordert viele andere Kenntnisse, die man nicht durch Bücher, sondern durch die Uebung in den Bergwerken erlernen muß. Der geringste Fehler, den man bey der Theilung der Erze durch eine unrichtige Abnahme der Proben begehet, kann zum grösten Schaden der Erzheuer, oder der Eigenthümer der Gruben gereichen. Die Streitigkeiten, welche zwischen den Hütten und Probiergaden nicht selten entstehen, hängen gemeiniglich von der Unrichtigkeit der Proben ab, die man auf dem Berge bey der Theilung gezogen hat. Es ist dahero höchst nothwendig zu wissen, wie die Erzproben allda regelmäßig genommen, wie dieselben getrocknet, und weiter behandelt werden sollen.

## §. CLXIII.

Zweyerley Proben werden bey der Erztheilung genommen, nämlich die Kührenprobe und die allgemeine Probe. Die ersten sind diejenigen, die man von jedes Krätze abnimmt, und nach welchen nicht allein die Arbeiter ihren Lohn erhalten, sondern auch anzeigen, welches Zeug auf die Halden gestürzet, welches gepocht, und welches auf die Hütten unmittelbar versendet werden solle. Die gemeine Probe hingegen, ist die Richtschnur der Hütten, und wird bey der Wagtheiluug von den nach ihren Silbergehalt klassificirten Erzen genommen.

## §. CLXIV.

Bey der Abnahme der Kührenproben hat man:

1.) Dieses Geschäft bald einem, und bald dem andern Beamten anzuvertrauen.

2.) Das Scheidewerk, so viel als möglich, gleich zu verkleinern, und von dem tauben Gesteine zu scheiden.

3.) Jede Krätze zu besichtigen, und die Probe davon in Gegenwart eines Beamten zu ziehen.

4.) Das Einzgezogene wieder zu vereinigen, und

5.) Jede Probe in ein Säckchen mit einem beyzulegenden Zeichen zu stürzen, dann mit mehreren dergleichen in einer versperrten Butte den Probirgaden zu senden.

Man pflegt zwar aller Orten, um die Erztheilung zu beschleunigen, diese Proben auf dem Hofe zu nehmen; da aber allda eine Krätze auf die andere gestürzet, das Schwerere von dem Haufen abrollet, und es sich leicht ereignet, daß auch von dem Erze, von welchem der Probenstampfer schon vorher gezogen hat, abermal etwas genommen werden, und auf diese Art eine unfehlbare Unrichtigkeit unterlaufen könnte, so wäre es rathsamer, dergleichen Proben auf das Reducirbret zu ziehen, und lieber sich dabey etwas länger aufzuhalten, als einen falschen Silbergehalt anzugeben.

Wenn man aber eine gemeine Probe zu nehmen hat, werden folgende Regeln dabey beobachtet:

1.) Von jedem Troge die Hälfte auf die Seite zu stürzen.

2.) Von

2.) Von diesem Haufen die zweyte Probe, und eben so von den andern, bis zum fünften Male zu ziehen.
3.) Den letzten Schlich auf dem Reducirbrete auszubreiten.
4.) Hiervon in mehrere Orte mit einer Schaufel etwas zu ziehen.
5.) Das Gezogene so oft zu verjüngern, bis nur 6 bis 8 Pfund verblieben sind; dann
6.) Dieses in einen Sack zu stürzen, und, wie man mit den Kühren zu thun pfleget, mit seinem gebührenden Zeichen dem Probirgaden zu übergeben.

## §. CLXV.

Allda werden alle diese Posten angenommen, jede in einen Trog gestürzet, und der leere Sack darauf gestellet. Nach diesem wird eine jede Post verjünget, und das Gezogene auf die Schaufel zum trocknen hingelegt. Bey dieser Arbeit, welche auf einem eigenen Ofen, und zu dem Ende vollzogen wird, damit das Erz leichter gestampfet und durchgesiebt werden möge, hat man sich in Acht zu nehmen:

1.) Daß man die Posten nicht verwechsele.
2.) Allein die Näße, nicht aber auch den Schwefel davon treibe, folglich
3.) Oefters prüfe, ob diese Proben einen Schwefelgeruch von sich geben.
4.) In diesem Falle sie von dem Ofen unverzüglich zu entfernen.
5.) Mehrmalen zu verjüngen, damit alles gleich getrocknet werden möge.
6.) Die Schaufeln zu verwechseln, wenn selbe allzuwarm und glühend werden.
7.) Das gröbere Scheidewerk stärker und länger, das feinere aber weniger und schwächer zu trocknen.

Diese Arbeit ist sehr vielen Unrichtigkeiten ausgesetzt; dahero hat man sich in Acht zu nehmen, damit der Anschlag nicht unrichtig ausfalle, da diese Oefen sich sehr leicht übermäßig erhitzen. Wäre es denn nicht rathsamer, durch eine andere Vorrichtung, und durch andere Gefäße, einen immer gleichen und zweckmäßigen Grad der Hitze zu erhalten? Sollen wir denn immer nach dem alten Schlendrian fortarbeiten?

## §. CLXVI.

Nach dieser Arbeit folget das Stampfen, durch welches Verfahren die getrockneten Posten durch eigene Leute, und mit folgenden zu beobachtenden Regeln, zu einem zarten und gleichen Mehle gestampfet werden.

1.) Jeder Probenstampfer hat nur eine Probe zu übernehmen.
2.) Nichts davon zu verstäuben.
3.) Den Mörsel immer rein zu halten.
4.) Das Mehl ohne Gewalt durch das Sieb zu treiben.
5.) Das Gesiebte gut untereinander zu vermengen.
6.) Eine Scherbe damit anzufüllen.
7.) Die angefüllte Scherbe zu zeichnen.
8.) Alle diese Geschirre auf ein glattes Bret ordentlich hinzulegen.
9.) Dem Probierer zu übergeben, und
10.) Den geringsten Mangel alles hierzu nöthigen Werkzeuges, dem Vorgesetzten unverzüglich anzuzeigen.

## §. CLXVII.

Von jedem Scherben wird demnach nur ein halber Centner auf der Schlichwage abgewogen, und mit zwey kleinen Kaffeelöffeln voll gekörnten Villacher Bley dergestallt beschickt, daß ein Löffel mit dem Mehle vermischt, der andere aber nur obenher bestreuet, und dasselbe damit bedeckt werden möge. Man hat sich aber mit dem Bleyzusatze nach der Streng- oder Leichtflüßigkeit der Erze zu richten, und wenn diese in den bloßen Kalkstein, oder in einen derben Quarz einbrechen, die Proben in Duten, mit einer anständigen Beschickung, und mit einer genugsamen Menge gekörnten Bley vorzunehmen, dann das gefallene silberhaltige Bley auf einer Kapelle regelmäßig abzutreiben. Man könnte zwar von dem Schliche auch mehr als einen halben Centner einwiegen; allein in Bergwerken, wo man in einer Woche etliche hundert Proben vollenden muß, wäre es mit größerem Geschirre nicht möglich, alle abzuführen, es sey dann, daß man mehrere Probieröfen anfeuern, und mehrere Kohlen hierzu mit großen Schaden verwenden wollte. Man bleibet also in diesen Fällen bey dem Gewichte eines halben Centners, wenn man übrigens beym Einwiegen die erforderliche Genauigkeit beobachtet; von dem Mehle beym Aus-

Ausschütten nichts verlieret, jede Probe in der Ordnung auf dem Brete hinstellet, und mit andern nicht verwechselt. Das Villacher Bley ist hierzu das geschickteste, weil es kein Silber hält; wenn man aber ein silberhaltiges Bley anwenden muß, so ist nothwendig, daß man vorher diesen Silbergehalt zuverläßig bestimme, und von dem Gewichte des gefallenen Silberkornes abziehe.

## §. CLXVIII.

Bey diesen Proben hat man sich in Acht zu nehmen, daß die reichen Silbererze nicht verröstet werden, welches durch folgende Versuche ganz klar erwiesen wird:

Ein Centner rohes Rothgulden gab 44 Mark und 14 Loth Silber; das verröstete aber nur 20 Mark und 8 Loth.

Ein Centner rohes Weißgulden gab 20 Mark und 8 Loth Silber; das verröstete aber nur 19 Mark und 10 Loth.

Ein Centner rohes Röschgewächs gab 8 Loth Silber; nach der Röstung aber nur 7 Loth.

Cancrinus hat auch bemerkt, daß die Röstung der silberreichen Kupfererze mehr Schaden als Nutzen verschaffet.

## §. CLXIX.

Die eingewogenen Proben werden hierauf in der nämlichen Ordnung, wie man sie auf dem Brete gefunden hat, in den genugsam ausgewärmten Probierofen getragen, und angesotten. Das Ansieden bestehet aus zwo verschiedenen chemischen Operationen, von welchen die erste eine Auflösung, die zweyte aber eine freywillige Fällung ist. Das Auflösungsmittel ist das Feuer (§. CIII.), welches das ganze Gemenge in Fluß bringet, und dadurch den Silbertheilen Gelegenheit verschaffet, die erdigten, schweflichten und metallischen Materien, mit welchen sie vorher vereiniget waren, gänzlich zu verlassen, und mit dem noch nicht verglasten Bley sich zu verbinden. (§. CXI.) Bey dieser Arbeit hat man zu beobachten:

1.) Daß man feuerfeste Gefäße hierzu anwende.
2.) Die ärmeren Proben länger ansiede.
3.) Allem Verluste dabey vorkomme.
4.) Die Proben beym Einsetzen und Ausgießen nicht verwechsle.
5.) Beym Ausschlagen keine Bleykörner in dem Bleyglase hinterlasse.

6.) Das ausgeschlagene und gereinigte Bley in die nämlichen Scherben setze.

7.) Alle verwechselte oder unrichtige Proben wiederhole.

## §. CLXX.

Indessen werden in dem leeren Ofen die Aschenkapellen zum Abathmen eingesetzt, sodann das Reichbley auf selben ordentlich aufgetragen, und mit starken Feuer anfänglich getrieben. Hierauf fängt das Bley an sich zu verglasen, oder zu treiben, und nebst andern auch damit verglasten Metallen in die Kapelle zu dringen. Hat etwa die in dem Kalke gegenwärtige Phosphorsäure an dieser Erscheinung einen Antheil? Allein es verziehet sich das Bleyglas, obschon langsamer, in einer aus bloßem Kalkspathe geschlagenen Kapelle. Es scheint dahero wahrscheinlicher zu seyn, daß eine wirkliche Auflösung der Kalkerde durch das Bleyglas vorgehe, und durch diese gegenseitige Anziehungskräfte ihre Vereinigung entstehen müsse. Allein da nur die metallischen Gläser diese Eigenschaften besitzen, das Gold und Silber aber keiner Verglasung unterliegen, so verbleiben diese Metalle auf der Oberfläche der Kapelle zurück, allwo sie sich in einen runden, und auf einem gefärbten Grunde ansitzenden kleinen Korn zusammenziehen.

Die vornehmsten Regeln, welche bey dieser Arbeit beobachtet werden müssen, sind folgende:

1.) Daß die Kapelle weder allzulocker, noch allzufest geschlagen werde.

2.) Anfänglich, und beym Blicken, das Feuer zu verstärken.

3.) Der Einfrierung vorzukommen und abzuhelfen.

4.) Nicht mehr Bley aufzutragen, als die Kapelle anziehen kann.

5.) Die Proben beym Ausnehmen nicht zu verwechseln.

6.) Die noch sehr heißen Blicke der kalten Luft nicht auf einmal auszusetzen.

7.) Die in guter Ordnung hingestellten Proben dem Probirer zum Aufziehen zu übergeben.

## §. CLXXI.

Es werden also die Silberblicke aus den Kapellen gestochen, mit der Zange gefaßt, dann von aller unterhalb anklebender Glötte gereiniget, und endlich auf die wohl-

wohladjustirte Probirwage gelegt. Man bedienet sich hierzu des Markgewichtes, welches folgendermaßen abgetheilet ist:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pfund | 100, | oder | Mark | 200 | | | | |
| — | 50 | — | — | 100 | | | | |
| — | 25 | — | — | 50 | | | | |
| — | 16 | — | — | 32 | | | | |
| — | 8 | — | — | 16 | | | | |
| — | 4 | — | — | 8 | | | | |
| — | 2 | — | — | 4 | | | | |
| — | 1 | — | — | 2 | | | | |
| | | | | 1 | Loth | 16 | | |
| | | | | | — | 8 | | |
| | | | | | — | 4 | | |
| | | | | | — | 2 | | |
| | | | | | — | 1 | Qu. | 4 |
| | | | | | | | | 2 |
| | | | | | | | | 1 |
| | | | | | | | oder | 4 Rpf. |

Zum Aufziehen wird eine feste Hand, ein scharfes Auge, dann Geduld und Gelassenheit erfodert.

Die gemeinen Proben (§. CLXIII.) werden von drey Probirern abgeführet, und von jedem der Silbergehalt also angegeben:

| Datum der Abtheilung. | Namen der Hütten, welche die Erze und Schliche empfangen. | Namen der Handlungen der Erze und Schliche | Naß Gewicht. | | Betrag der Näße. | | trocken Gewicht. | | Gehalt an Bley. | Gehalt an goldhaltigen Silber | | Gehalt an Gold |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | — | — | Cent. | ℔. | Cent. | ℔ | Cent. | ℔. | ℔. | Loth. | Q. | Rpf. |

Diese drey Probenzettel kommen in die Buchhalterey, allwo dieselben ausgeglichen, und die Ausgleichung auf folgende Art verfertiget wird.

Aus-

## Ausgleichung

des von den drey Probierern, in den abgetheilten, und zu den Schmelzhütten versendeten Erzen und Schlichen, gefundenen Metallgehaltes.

| Datum der Abtheilung. | | Namen der Handlungen, dann Erz- und Schlich-Gattungen. | Trocken Gewicht. | | Gehalt des Centners nach Angabe des Probierers. | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | N. | | | | N. | | | | N. | | | | | | | |
| | | | | | Goldh. Silber. | | | | Goldh. Silber. | | | | Goldh. Silber. | | | | Goldh. Silber. | | | |
| | | | | | Bley. | | | Gold. | Bley. | | | Gold. | Bley. | | | Gold. | Bley. | | | Gold. |
| Monat | Tag. | — | C. | ℔ | ℔ | L. | Q. | D. | ℔ | L. | Q. | D. | ℔ | L. | Q. | D. | ℔ | L. | Q. | D. |
| | | Litt. B. | | | — | | | | T. Buchhalterei. | | | | | | | | N. N. | | | |

## §. CLXXII.

### (**) Von der Art die Silbererze im großen Feuer zu benutzen.

Das Silber wird auf Hüttenwerken durch verschiedene Handlungen von allen andern Körpern geschieden, und diese sind:

A. Die Roharbeit.
B. Die Anreicherung.
C. Das Verbleyen.
D. Die Arten, dasselbe von dem Kupfer zu scheiden, nämlich:
  a.) Das Frischen.
  b.) Das Seigern.
  c.) Das Darren.
  d.) Die Zugutmachung des Krätzwerkes, so von dieser Arbeit gefallen ist.
E. Das Treiben.
F. Die Scheidung des Silbers vom Golde.

Jede Behandlung hat seine eigene zu beobachtende Regeln, die ich nun vortragen werde.

§. CLXXIII.

## §. CLXXIII.

A. Die Roharbeit.

Gleichwie in Pochwerken durch den nassen Weg, so wird auf Hüttenwerken das arme Zeug auf einen höhern Silberhalt durch den trockenen Weg gebracht, mit dem Unterschiede, daß bey der ersten Arbeit das unnütze Wesen von dem Wasser, bey der zweyten hingegen durch das Feuer von dem guten geschieden wird. Doch erfodert die Roharbeit noch was mehreres, nämlich einen Körper, mit dem sich das Silber vereinigen könne. Man hat also zu dem Ende auch in den ältesten Zeiten gefunden, daß das Bley das geschickteste Wesen sey; da aber nicht alle Erze den kostbaren Bleyverbrannt bezahlen, so hat man hierzu den Kies gebrauchet, nachdem man erfahren hat, daß die metallische Materie, welche von dem Kiese in dem Ofen erzeuget wird, vermögend sey, eine gewisse Menge Silber anzunehmen, und von den Schlacken zu scheiden. Nach diesem wahren Begriffe der Roharbeit, läßt sich der Nutzen, den die Roharbeit dem gemeinen Wesen verschaffet, ganz klar erweisen, indem es ohne diese Behandlung nicht möglich wäre, die ärmeren Erze zu benutzen, welche daher mit einen unermeßlichen Schaden auf die Halden gestürzet, und als ein taubes Zeug angesehen werden würden.

## §. LXXIV.

Das Schmelzen ins Rohe erfodert einen eigenen Ofen, welcher in der sechsten Tafel in verschiedenen Stellungen, und mit allen seinen innern und äusserlichen Theilen vorgestellet wird.

### Sechste Tafel.

A. Erster Grundriß.
1. Die Anzüchte.
2. Der Ort, wo die Stichtiegel zu stehen kommen.

B. 1. Das Mauerwerk.
2. Die Staffel von dem Ofen.
3. Der Herdstein.
4. Der Stichtiegel.
5. Der Ofentiegel.

6. Die Schlackenspur.
7. Die Brust des Ofens.
8. Die inwendige Lichte des Ofens.
9. Das Anstücken, oder die Futtermauer.

C. Der vordere Theil.

1. Die Treppe.
2. Der Herdstein.
3. Das Zugestoßene bis zum Herdsteine.
4. Die Brust.
5. Das Auge.
6. Die eiserne Thüre.
7. Das Anstücken.
8. Die Tragsteine.
9. Die Schwüllbögen.
10. Die Feldmauer.
11. Der Rauchfang.

D. Der Durchschnitt.

1. Die Anzüchte durch den Ofen.
2. Die Decksteine.
3. Die Schlacken.
4. Die Leimsohle.
5. Das harte Gestübe in dem Ofen, bis zur Ebensohle der Hütte.
6. Das Anstücken.
7. Der Raum des Ofens ohne dem Anstücken und ohne der Brandmauer.
8. Das Formloch.
9. Die Fluggestübgewölbe.
10. Die Oefnung, wodurch man in die Gestübgewölbe hineingehen, und selbe abkehren kann.
11. Das Mauerwerk.
12. Der Rauchfang.

E. Das Kreutzprofil.

1. Der ausgemauerte Grund.

2. Die

2. Die Anzüchte.
3. Der Deckstein.
4. Die Schlacken.
5. Die Leimsohle.
6. Das weiche Gestübe bis zur Ebensohle der Hütte bey dem Stichtiegel.
7. Der Stichtiegel.
8. Das harte Gestübe in dem Ofen bis zur Ebensohle der Hütte.
9. Die Treppe vor dem Ofen.
10. Die Tragsteine.
11. Der Herdstein.
12. Der Ofentiegel.
13. Die Brust des Ofens.
14. Das Anstücken.
15. Die Forme.
16. Die vordere und hintere Brandmauer.
17. Der Rauchfang.
18. Die Fluggestübgewölbe.
19. Der Eingang.

Zwischen den Pfeilern und der Futtermauer, welche auch das Anstücken genannt wird, pfleget man zuweilen ein ziegeldickes Gemäuer zu errichten, damit das Gestein des Mauerwerkes, wenn das Anstücken ausgebrannt wird, vor dem Anfalle des Feuers bewahret werden möge. Man muß also zum Anstücken ein feuerfestes Zeug anwenden, damit die Ulmen des Ofens erhalten, und verhütet werden möge, daß nicht der ganze Ofen in kurzer Zeit unbrauchbar werde.

## §. CLXXV.

Dieser Ofen wird folgendermaßen zugemacht, oder zum Schmelzen vorgerichtet: Nachdem man denselben ausgekehret hat, wird das neue Gestübe vorgelaufen, auf das schwere Gestübe gestürzet, öfters zusammengetreten, alsdann mit eisernen warmen Stößeln so stark als möglich zugestoßen. Nach dieser Arbeit leget der Schmelzer das Schürholz, (welches gemeiniglich eine Elle lang, und vier Zoll breit ist, schregwärts gegen den Ofen zu, stürzt neues Gestübe hinzu, und

stoßet wieder an. Nach diesem wird die Spur ausgeschnitten, und zwar erstlich gegen der Brandmauer, dann vorwärts gegen dem Vorherd, mit einem dreyzölligen Falle, und dergestallt, daß man dadurch das Schürloch nicht erreiche, und das Gestübe wenigstens drey Zoll hoch darüber liege. Zufolge dessen wird das Spurholz herausgenommen, die Schlackentrifft sammt dem Stichtiegel vorbereitet, und der Tiegel in seiner Rundung so weit und so tief ausgeschnitten, als es die zu folgende Arbeit erfordert. Nach diesen Anstalten wird die Brust gemacht, und in ihrer Mitte das Auge, oder eine Oefnung gelassen, die ohngefähr vier Zoll hoch, und eben so weit ist. Endlich hat man den übrigen Theil der Vorwand, durch die eiserne, und mit letten dick beschlagene Thüre, gehörig zuzumachen und zu verschließen.

Ein gemeiner Rohofen wird gemeiniglich mit weichen, aus drey Theilen Kohllösch und ein viertel Theil leimen zubereiteten Gestübe gemacht. Die kupferne Forme, welche einen halben Zoll in dem Ofen hervorschießen muß, wird allda von dem Herdsteine 14 bis 15 Zoll hoch, und mit einem Falle von 5 bis 8 Graden gelegt. Diese Regeln sind aber nicht allgemein, denn sowohl das Gestübe, als auch die Stellung der Forme, müssen nach der eigentlichen Beschaffenheit der Erze, und nach andern vorfallenden Umständen bereitet, und wie es die Erfahrung gelehret hat, vorgerichtet werden.

## §. CLXXVI.

Zu Freyberg in Obersachsen, schmelzt man ins Rohe über einer Art von Hohöfen, die 12 Schuh hoch, und in der Mitte weiter als oben und unten sind. Das Gestübe, mit welchen diese Oefen zugemacht werden, bestehet aus zwo Theilen Kohllösch, und einen Theil leimen. Die Forme liegt ganz söhlicht, und 18 Zoll hoch, von dem Vorherde angerechnet. Die Spur ist fast eben so beschaffen, wie der Tümpel in einem Eisenofen. Dieser gehet ununterbrochen 14 Tage fort, und in einer Woche werden gegen 500 Centner Erz durchgeschmelzt, welches 140 bis 168 Centner drey- bis vierlöthiges Rohlech erzeuget.

In runden halbhohen Rohöfen läßt sich ohne Zweifel mehr Lech darstellen, folglich auch mehr aufbringen, als in den gemeinen und kleinen Stichöfen. Allein, da das Feuer in einem runden Raume viel stärker wirket, so ist gewiß, daß die Ulmen

Ulmen eines solchen Ofens leichter ausgebrennt, das Feuer aus selben mit mehrerer Beschwerlichkeit getrieben, und die Nase in dem gehörigen Zustande viel härter erhalten werden könne. Es ist also kein Wunder, daß diese Oefen nicht in allen Bergwerken, welche mit feuerfesten Steinen nicht versehen sind, gleiche Vortheile verschaffen.

## §. CLXXVII.

Bey dieser Arbeit hat ein Schmelzverständiger sein Augenwerk erstlich dahin zu richten, daß häufiges und reines Lech erzeuget, die Abgänge nicht übertrieben, und die Schlacken unhaltig, oder höchstens nur eine geringe Spur am Silber haltend, ausfallen mögen. Man hat sich also bey der Beschickung nach der Lechgiebigkeit der Kiese, und nach der Beschaffenheit der vorzumassenden Erze hauptsächlich zu richten. Sehr unartige, und in Pochwerken schlecht zubereitete Schliche, allzustrenge Erze, ein leichtflüßiges Ausstücken, und eine unanständige Stellung der Forme, sind allen guten Absichten bey dieser Arbeit entgegen. Aus allen diesen folget nun klar, daß einem Hüttenbeamten obliege zu wissen, wie die Erze beschaffen sind, wie viel Lech jede Kiesart abwerfen könne, wie sich das ganze Gemenge in dem Ofen verhalte, und durch welche Mittel der übermäßige Lechverbrannd vermieden werden könne. Um aber zu entdecken, wie weit sich dieser Verbrannd in dem Ofen erstrecket, habe ich verschiedene Posten mit Anreicherungs- und Haldenschlacken verschmelzt, und eine Vormasse gemacht, welche 57 Cent. 56 Pfund gewogen hat.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Davon sind am Rohlech gefallen | — | 5 | — | 15 | — |
| An Schlacken — — | — | 51 | — | 18 | — |
| Folglich bestund der Verbrannd in | — | 1 | — | 23 | — |

Da aber diese Vormasse nach dem Lechgehalte der Kiese im kleinen Feuer, 5 Centner 36 Pfund Rohlech hätte abwerfen sollen, so erhellet hieraus, das in dem Ofen am Lech 48 Pfund verbrannt worden, welcher Abgang bey einem aus vier dergleichen Vormassen bestehenden Wochenwerk, 192 Pfund betragen würde. Diese Probe zeiget zugleich, daß bey diesen Verschmelzen fast der dritte Theil von der ganzen Vormasse sich in Schlacken verzogen hat.

## §. CLXXVIII.

Es werden zwar nur solche Erze in das Rohe verarbeitet, welche an Silber von einem halben Quint bis dritthalb Loth halten, aus welchen nur geringhaltiges

Rohlech erzeuget wird; allein wenn man durch bessere Zuschläge, durch eine andere Vorrichtung des Ofens, durch schwefelreiche Kiese, und durch reinere, oder in den Pochwerken gut geschiedene Kiesschliche, die Arbeit dahin bringen könnte, daß die Rohleche, ohne silberhaltige Schlacken zu erzeugen, reicher an Silber ausfielen, würde man nicht dadurch den Bergwerken ansehnliche Vortheile verschaffen?

Was aber indessen einem Hüttenbeamten bey dieser Arbeit zu beobachten oblieget, bestehet in folgenden Hauptregeln:

1.) Daß man den überflüßigen Kohlenverbrannd beym Auswärmen vermeide.

2.) Durch eine zweckmäßige Setzung verhüte, daß die Nase sich nicht allzusehr verlängere, oder verkürze.

3.) Die Zeit nicht verabsäume, in welcher die Rohleche abgestochen werden müssen.

4.) Von dem erzeugten Rohlech eine Probe nehme.

5.) Dasselbe folgendermaßen verröste:

Auf der Sohle der Röstbütte wird Kohllösch gestreuet, dann das trockene Holz der Länge nach fest aneinander gelegt; auf diesem kommen die Rohleche, alsdann abermal Kollhösch, und endlich wird der Rost angefeuert. Man hat auch diese Arbeit gemeiniglich zum zweyten Male zu wiederholen, und jedes Mal zu beobachten, daß die Leche durch das übertriebene Feuer nicht verschmelzet werden.

## §. CLXXIX.

### B. Das Anreichern.

Wenn man die verrösteten Rohleche mit reicheren Silbererzen noch einmal vererzet. Diese Behandlung wird auf Hüttenwerken das Anreichen der Rohleche, oder die Anreicherungsarbeit genannt. In Bergwerken, wo viele Erze erzeuget werden, welche von 2 bis 3 Loth an Silber halten, ist diese Verfahrungsart sehr nützlich und unvermeidlich; denn sie bringet dasjenige auf, was man weder beym Rohschmelzen, noch bey der Frischarbeit ohne Schaden mittheilen kann. Aus diesem Verfahren erhält man auch den Nutzen, daß viele Unarten, die beym Frischen einen größern Bleyverbrannd verursachen würden, in die Schlacken getrieben, und 8- bis 12löthige, oder frischwürdige Leche erzeuget werden. Das Anreichern wird übrigens in dem nämlichen Ofen vorgenommen, in dem man in das

Rohe

Rohe verschmelzet, mit dem Unterschiede, das bey der Anreicherung 1mo. die Forme eine Höhe von 16 bis 17 Zoll, und einen Fall von 7 bis 8 Gran ertheilen muß; 2do, hartes Gestübe hierzu gebraucht; 3tio, der Ofen mit zwey Stichtiegeln versehen; 4to, mit fünf Feuern aufgewärmet, und 5to, die Vormasse aus gleichen Theilen geröstetem Rochlech und Erzen, dann etwas Kalkstein und silberhaltigen Schlacken eingerichtet werde, damit 120 bis 130 Centner Angereichertes, und nur halbgute Schlacken erzeuget werden. Da aber dieses Lech nicht einmal die Hälfte von der ganzen Vormasse beträgt, so ist ganz klar, daß die Rohleche bey dieser Arbeit sehr viele Unarten verlieren.

## §. CLXXX.

Allein warum erzeuget die Anreicherung immer silberhaltige, das Rohschmelzen aber nur taube, oder unhaltige Schlacken? Man wird mir zwar antworten: daß aus einer reichern Beschickung auch reichere Schlacken entstehen, da die Leche unvermogend sind, das völlige Silber aus den Erzen anzuziehen; allein wäre es denn nicht möglich, auch aus der Anreicherungsarbeit taube, oder wenigstens an Silber viel ärmere Schlacken zu erhalten, als man bis jetzt erhalten hat? Wenn aber eine gewisse Menge Bley nur eine bestimmte Menge Silber annimmt, sollte nicht dieser Satz auch bey der Anreicherung Statt finden, wenn man nämlich den Erzen so viel Lech zusetzen wollte, daß sie vermögend wären, alles das Silber anzuziehen, welches in denselben zugegen ist? Man setze z.B. daß durch 25 Wochenwerken 3784 Centner und 50 Pfund geröstetes Rohlech, mit eingetheilten 3803 Centnern und 7 Pfund silberhaltigen Zeug angereichert worden wären, (wie es wirklich geschehen ist, und ich eben berechnet habe) und daraus 3450 Centner angereichertes, dann 1568 Mark, 15 Loth und 3 Quint silberhaltendes Lech, mit einem Abgange von 80 Mark, 15 Loth und 1 Quint Silber erzeuget; so erhellet dadurch, daß auf 1 Loth Silber nicht mehr als 14½ Pfund Lech zugeschlagen worden, da doch, um den Abgang von obbemeldten 80 Mark, 15 Loth und 1 Quint zu vermeiden, am Lech noch 154 Centner, 53¾ Pfund, oder auf 1 Loth Silber 15 Pfund hätten vorgeschlagen werden sollen.

Doch sey es, wie ihm wolle, so hat dennach der Satz seine vollkommene Richtigkeit, daß das Augenmerk eines Hüttenverwalters immer dahin gerichtet werden

werden müsse, daß die Schlacken so arm als möglich ausfallen mögen, denn 1mo, je reicher als die Schlacken sind, desto weniger läßt sich am Silber durch die einzutheilenden Erze, in den nachfolgenden Prozessen vorschlagen; 2do, je ärmer als ein Erz ist, desto strenger gehet auch das Verschmelzen vor sich; 3tio, giebt man dadurch den Hüttenbeamten Gelegenheit, ihre übertriebene Abgänge zu bedecken, und insonderheit da, wenn man unprobirte Haldenschlacken vorschlägt.

Endlich werden auch die angereicherten Rohleche probirt, verröstet, alsdann zu dem Frischofen auf die Vormasse gelassen.

## §. CLXXXI.

### C. Das Verbleyen.

Nach der Anreicherung folget die Frischarbeit, oder die Art das Silber von dem angereichten Lech, von reicheren Erzen, und andern allda einzutheilenden Zuschlägen zu scheiden, und mit dem vorgeschlagenen Bley zu vereinigen. Diese Scheidung wird in einigen Orten in dem Ofen, in andern aber außer diesem in dem Vortiegel vollendet. Bey dieser Arbeit soll man zwar trachten, treibwürdige Bleye durch das erste Feuer zu erhalten; da aber nicht allezeit möglich ist, die Bleye auf einen so hohen Silbergehalt zu bringen, und solche aus dieser Ursache wieder vorgeschlagen werden müssen, so wird dieselbe in die arme und reiche mit allem Rechte abgetheilet. Beym Verbleyen in dem Ofen wird kein wirkliches Bley, sondern nur Glötte und Heerd in der gehörigen Menge gebraucht, nachdem man erfahren hat, daß das Frischbley sehr leicht ohne das Silber vollkommen anzunehmen, in den Vortiegel hervorfließet, und in den Ofen einem großen Verbrannde unterlieget. Wenn man aber diese Arbeit außer dem Ofen vornehmen will, werden erstlich die Leche in demselben mit reichern Erzen zum zweyten Male angereichert, alsdenn mit dem in dem Vortiegel verschmelzten Bley vereiniget, damit umgerührt, und auf diese Art auf einen treibwürdigen Silberhalt gebracht.

## §. CLXXXII.

Man kann auch zu gleicher Zeit die reichsten Silbererze in diesen Vortiegel einrühren. Man hat diesen Versuch in Nieder-Ungarn zu meiner Zeit mit Nutzen vorgenommen, wie aus folgenden Ausweis zu sehen:

Proben-

## Probenhalt-Ausweis.

| Nr. | | L. | Q. | Nr. | | L. | Q. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Das eingetränkte Bley | 2 | — | 37 | Bley, worauf das 18temal gestochen | 60 | — |
| 2 | Das erste geflossene Lech | 28 | 2 | 38 | Das 19te geflossene Lech | 20 | — |
| 3 | Bley, worauf das erstemal gestochen | 6 | — | 39 | Bley, worauf das 19temal gestochen | 61 | — |
| 4 | Das zweyte geflossene Lech | 28 | 1 | 40 | Das 20ste geflossene Lech | 19 | 3 |
| 5 | Bley, worauf das 2temal gestochen | 11 | — | 41 | Bley, worauf das 20stemal gestochen | 63 | — |
| 6 | Das dritte geflossene Lech | 26 | — | 42 | Das 21ste geflossene Lech | 21 | 2 |
| 7 | Bley, worauf das 3temal gestochen | 15 | — | 43 | Das erste Ausgußbley | 65 | 3 |
| 8 | Das vierte geflossene Lech | 26 | 2 | 44 | Das Eintränkbley | 2 | — |
| 9 | Bley, worauf das 4temal gestochen | 19 | — | 45 | Das erste geflossene Lech | 23 | 2 |
| 10 | Das fünfte geflossene Lech | 24 | 2 | 46 | Bley, worauf das 1temal gestochen | 9 | — |
| 11 | Bley, worauf das 5temal gestochen | 20 | — | 47 | Das zweyte geflossene Lech | 23 | 1 |
| 12 | Das sechste geflossene Lech | 25 | — | 48 | Bley, worauf das 2temal gestochen | 14 | — |
| 13 | Bley, worauf das 6temal gestochen | 23 | — | 49 | Das 3te geflossene Lech | 22 | 2 |
| 14 | Das siebente geflossene Lech | 27 | 3 | 50 | Bley, worauf das 3temal gestochen | 20 | — |
| 15 | Bley, worauf das 7temal gestochen | 25 | — | 51 | Das 4te geflossene Lech | 23 | 2 |
| 16 | Das achte geflossene Lech | 32 | — | 52 | Bley, worauf das 4temal gestochen | 26 | — |
| 17 | Bley, worauf das 8temal gestochen | 27 | — | 53 | Das 5te geflossene Lech | 25 | 2 |
| 18 | Das neunte geflossene Lech | 31 | 1 | 54 | Bley, worauf das 5temal gestochen | 32 | — |
| 19 | Bley, worauf das 9temal gestochen | 31 | — | 55 | Das 6te geflossene Lech | 26 | 2 |
| 20 | Das zehente geflossene Lech | 30 | 2 | 56 | Bley, worauf das 6temal gestochen | 35 | — |
| 21 | Bley, worauf das 10temal gestochen | 34 | — | 57 | Das 7te geflossene Lech | 30 | 1 |
| 22 | Das eilfte geflossene Lech | 27 | 3 | 58 | Bley, worauf das 7temal gestochen | 39 | — |
| 23 | Bley, worauf das 11temal gestochen | 38 | — | 59 | Das 8te geflossene Lech | 16 | — |
| 24 | Das zwölfte geflossene Lech | 28 | — | 60 | Bley, worauf das 8temal gestochen | 40 | — |
| 25 | Bley, worauf das 12temal gestochen | 42 | — | 61 | Das 9te geflossene Lech | 27 | 2 |
| 26 | Das 13te geflossene Lech | 24 | 1 | 62 | Bley, worauf das 9temal gestochen | 43 | — |
| 27 | Bley, worauf das 13temal gestochen | 44 | — | 63 | Das 10te geflossene Lech | 25 | 3 |
| 28 | Das 14te geflossene Lech | 29 | 3 | 64 | Bley, worauf das 10temal gestochen | 44 | — |
| 29 | Bley, worauf das 14temal gestochen | 46 | — | 65 | Das 11te geflossene Lech | 25 | 1 |
| 30 | Das 15te geflossene Lech | 34 | 2 | 66 | Bley, worauf das 11temal gestochen | 46 | — |
| 31 | Bley, worauf das 15temal gestochen | 49 | — | 67 | Das 12te geflossene Lech | 27 | 3 |
| 32 | Das 16te geflossene Lech | 28 | 1 | 68 | Bley, worauf das 12temal gestochen | 51 | — |
| 33 | Bley, worauf das 16temal gestochen | 56 | — | 69 | Das 13te geflossene Lech | 30 | 1 |
| 34 | Das 17te geflossene Lech | 25 | 2 | 70 | Bley, worauf das 13temal gestochen | 52 | — |
| 35 | Bley, worauf das 17mal gestochen | 57 | — | 71 | Das 14te geflossene Lech | 35 | 1 |
| 36 | Das 18te geflossene Lech | 23 | 1 | 72 | Bley, worauf das 14temal gestochen | 54 | — |

| Nr. | | L. | Q |
|---|---|---|---|
| 73 | Das 15te geflossene Lech : : | 29 | 2 |
| 74 | Bley, woeauf das 15temal gestochen | 57 | — |
| 75 | Das 16te geflossene Lech : : | 27 | 3 |
| 76 | Bley, woeauf das 16temal gestochen | 58 | — |
| 77 | Das 17te geflossene Lech : : | 26 | 2 |
| 78 | Bley, woeauf das 17temal gestochen | 61 | — |
| 79 | Das 18te geflossene Lech : : | 26 | 2 |
| 80 | Bley, woeauf das 18temal gestochen | 61 | — |
| 81 | Das 19te geflossene Lech : : | 31 | 3 |
| 82 | Bley, worauf das 19temal gestochen | 64 | — |
| 83 | Das 20ste geflossene Lech : : | 29 | — |
| 84 | Das 2te Ausgußbley : : : | 65 | 1 |
| 85 | Das eingetränkte Bley : : : | 2 | — |
| 86 | Das 1ste geflossene Lech : : : | 31 | 2 |
| 87 | Bley, woeauf das 1stemal gestochen | 5 | — |
| 88 | Das 2te geflossene Lech : : : | 32 | 2 |
| 89 | Bley, worauf das 2temal gestochen | 9 | — |
| 90 | Das 3te geflossene Lech : : : | 29 | [illegible] |
| 91 | Bley, woeauf das 3temal gestochen | 12 | — |
| 92 | Das 4te geflossene Lech : : : | 28 | — |
| 93 | Bley, worauf das 4temal gestochen | 14 | — |
| 94 | Das 5te geflossene Lech : : : | 28 | [illegible] |
| 95 | Bley, woeauf das 5temal gestochen | 17 | — |
| 96 | Das 6te geflossene Lech : : : | 29 | 1 |
| 97 | Bley, moeauf das 6temal gestochen | 19 | — |
| 98 | Das 7te geflossene Lech : : : | 28 | 1 |
| 99 | Bley, woeauf das 7temal gestochen | 22 | — |
| 100 | Das 8te geflossene Lech : : : | 26 | — |
| 101 | Bley, worauf das 8temal gestochen | 26 | — |
| 102 | Das 9te geflossene Lech : : : | 27 | — |
| 103 | Bley, woeauf das 9temal gestochen | 29 | — |
| 104 | Das 10te geflossene Lech : : : | 26 | 2 |
| 105 | Bley, woeauf das 10temal gestochen | 33 | — |
| 106 | Das 11te geflossene Lech : : | 26 | 3 |
| 107 | Bley, woeauf das 11temal gestochen | 36 | — |
| 108 | Das 12te geflossene Lech : : | 25 | — |
| 109 | Bley, worauf das 12mal gestochen | 37 | — |
| 110 | Das 13te geflossene Lech : : | 24 | 3 |
| 111 | Bley, worauf das 13temal gestochen | 39 | — |
| 112 | Das 14te geflossene Lech : : | 26 | — |
| 113 | Bley, woeauf das 14temal gestochen | 41 | — |
| 114 | Das 15te geflossene Lech : : | 26 | — |
| 115 | Bley, worauf das 15temal gestochen | 43 | — |
| 116 | Das 16te geflossene Lech : : | 25 | 1 |
| 117 | Bley, woeauf das 16temal gestochen | 45 | — |
| 118 | Das 17te geflossene Lech : : | 25 | 2 |
| 119 | Das deitte Ausgußbley : : : | 47 | 2 |
| 120 | Das eingetränkte Bley : : : | 2 | — |
| 121 | Das eeste geflossene Lech : : | 25 | — |
| 122 | Bley, woeauf das 1stemal gestochen | 10 | — |
| 123 | Das 2te geflossene Lech : : | 26 | 1 |
| 124 | Bley, woeauf das 2temal gestochen | 14 | — |
| 125 | Das 3te geflossene Lech : : | 27 | — |
| 126 | Bley, worauf das 3temal gestochen | 18 | — |
| 127 | Das 4te geflossene Lech : : | 23 | 2 |
| 128 | Bley, woeauf das 4temal gestochen | 21 | — |
| 129 | Das 5te geflossene Lech : : | 22 | 2 |
| 130 | Bley, worauf das 5temal gestochen | 23 | — |
| 131 | Das 6te geflossene Lech : : | 22 | 2 |
| 132 | Bley, woeauf das 6temal gestochen | 27 | — |
| 133 | Das 7te geflossene Lech : : | 22 | 1 |
| 134 | Bley, woeauf das 7temal gestochen | 29 | — |
| 135 | Das 8te geflossene Lech : : | 22 | 3 |
| 136 | Bley, woeauf das 8temal gestochen | 34 | — |
| 137 | Das 9te geflossene Lech : : | 22 | 3 |
| 138 | Bley, worauf das 9temal gestochen | 37 | — |
| 139 | Das 10te geflossene Lech : : | 22 | 3 |
| 140 | Bley, woeauf das 10temal gestochen | 39 | — |
| 141 | Das 11te geflossene Lech : : | 24 | — |
| 142 | Bley, woeauf das 11temal gestochen | 42 | — |
| 143 | Das 12te geflossene Lech : : | 24 | 2 |
| 144 | Bley, woeauf das 12temal gestochen | 44 | — |
| 145 | Das 13te geflossene Lech : : | 25 | 2 |
| 146 | Bley, woeauf das 13mal gestochen | 48 | — |
| 147 | Das 14te geflossene Lech : : | 27 | 2 |
| 148 | Bley, worauf das 14temal gestochen | 51 | — |

Nr. 149

| Nr. | | L. | Q |
|---|---|---|---|
| 149 | Das 15te geflossene Lech . . | 27 | 3 |
| 150 | Bley, worauf das 15temal gestochen | 54 | — |
| 151 | Das 16te geflossene Lech . . | 27 | 1 |
| 152 | Bley, worauf das 16temal gestochen | 57 | — |
| 153 | Das 17te geflossene Lech . . | 26 | 2 |
| 154 | Bley, worauf das 17temal gestochen | 63 | — |
| 155 | Das 18te geflossene Lech . . | 27 | 3 |
| 156 | Das 4te Ausgußbley . . . | 66 | 3 |
| 157 | Das eingetränkte Bley . . | 2 | — |
| 158 | Das 1ste geflossene Lech . . | 29 | 2 |
| 159 | Bley, worauf das 1stemal gestochen | 9 | — |
| 160 | Das 2te geflossene Lech . . | 29 | 1 |
| 161 | Bley, worauf das 2temal gestochen | 14 | — |
| 162 | Das 3te geflossene Lech . . | 29 | 2 |
| 163 | Bley, worauf das 3temal gestochen | 19 | — |
| 164 | Das 4te geflossene Lech . . | 31 | — |
| 165 | Bley, worauf das 4temal gestochen | 24 | — |
| 166 | Das 5te geflossene Lech . . | 29 | 1 |
| 167 | Bley, worauf das 5temal gestochen | 28 | — |
| 168 | Das 6te geflossene Lech . . | 31 | — |
| 169 | Bley, worauf das 6temal gestochen | 32 | — |
| 170 | Das 7te geflossene Lech . . | 30 | 3 |
| 171 | Bley, worauf das 7temal gestochen | 33 | — |
| 172 | Das 8te geflossene Lech . . | 28 | 2 |
| 173 | Bley, worauf das 8temal gestochen | 34 | — |
| 174 | Das 9te geflossene Lech . . | 30 | — |
| 175 | Bley, worauf das 9temal gestochen | 38 | — |
| 176 | Das 10te geflossene Lech . . | [illegible] | — |
| 177 | Bley, worauf das 10temal gestochen | 41 | — |
| 178 | Das 11te geflossene Lech . . | 28 | 2 |
| 179 | Bley, worauf das 11temal gestochen | 46 | — |
| 180 | Das 12te geflossene Lech . . | 31 | — |
| 181 | Bley, worauf das 12temal gestochen | 49 | — |
| 182 | Das 13te geflossene Lech . . | 29 | 2 |
| 183 | Bley, worauf das 13temal gestochen | 51 | — |
| 184 | Das 14te geflossene Lech . . | 28 | 1 |
| 185 | Bley, worauf das 14temal gestochen | 55 | — |
| 186 | Das 15te geflossene Lech . . | 27 | 2 |
| 187 | Bley, worauf das 15temal gestochen | 57 | — |
| 188 | Das 16te geflossene Lech . . | 26 | — |
| 189 | Bley, worauf das 16temal gestochen | 60 | — |
| 190 | Das 17te geflossene Lech . . | 23 | 2 |
| 191 | Bley, worauf das 17temal gestochen | 61 | — |
| 192 | Das 18te geflossene Lech . . | 24 | 1 |
| 193 | Das 5te Ausgußbley . . . | 62 | — |
| 194 | Das eingetränkte Bley . . | 2 | — |
| 195 | Das 1ste geflossene Lech . . | 23 | 2 |
| 196 | Bley, worauf das 1stemal gestochen | 7 | — |
| 197 | Das 2te geflossene Lech . . | 24 | 1 |
| 198 | Bley, worauf das 2temal gestochen | 12 | — |
| 199 | Das 3te geflossene Lech . . | 27 | 1 |
| 200 | Bley, worauf das 3temal gestochen | 15 | — |
| 201 | Das 4te geflossene Lech . . | 25 | 1 |
| 202 | Bley, worauf das 4temal gestochen | 17 | — |
| 203 | Das 5te geflossene Lech . . | 25 | 1 |
| 204 | Bley, worauf das 5temal gestochen | 21 | — |
| 205 | Das 6te geflossene Lech . . | 23 | 2 |
| 206 | Bley, worauf das 6temal gestochen | 24 | — |
| 207 | Das 7te geflossene Lech . . | 24 | 1 |
| 208 | Bley, worauf das 7temal gestochen | 28 | — |
| 209 | Das 8te geflossene Lech . . | 30 | 1 |
| 210 | Bley, worauf das 8temal gestochen | 36 | — |
| 211 | Das 9te geflossene Lech . . | 26 | 3 |
| 212 | Bley, worauf das 9temal gestochen | 43 | — |
| 213 | Das 10te geflossene Lech . . | 27 | — |
| 214 | Bley, worauf das 10temal gestochen | 46 | — |
| 215 | Das 11te geflossene Lech . . | 30 | 2 |
| 216 | Bley, worauf das 11temal gestochen | 48 | — |
| 217 | Das 12te geflossene Lech . . | 25 | 1 |
| 218 | Bley, worauf das 12temal gestochen | 50 | — |
| 19 | Das 13te geflossene Lech . . | 25 | — |
| 220 | Bley, worauf das 13temal gestochen | 57 | — |
| 221 | Das 14te geflossene Lech . . | 24 | 1 |
| 222 | Bley, worauf das 14temal gestochen | 60 | — |
| 223 | Das 15te geflossene Lech . . | 24 | — |
| 224 | Bley, worauf das 15temal gestochen | 63 | — |

| Nr. | | L. | Q. |
|---|---|---|---|
| 225 | Das 16te geflossene Lech = = | 25 | 2 |
| 226 | Das 6te Ausgußbley = = = | 67 | 1 |
| 227 | Das eingetränkte Bley = = | 2 | — |
| 228 | Das 1ste geflossene Lech = = | 23 | 2 |
| 229 | Bley, woeauf das 1stemal gestochen | 4 | — |
| 230 | Das 2te geflossene Lech = = | 23 | 3 |
| 231 | Bley, worauf das 2temal gestochen | 8 | — |
| 232 | Das 3te geflossene Lech = = | 23 | 2 |
| 233 | Bley, worauf das 3temal gestochen | 10 | — |
| 234 | Das 4te geflossene Lech = = | 24 | — |
| 235 | Bley, woeauf das 4temal gestochen | 13 | — |
| 236 | Das 5te geflossene Lech = = | 23 | 1 |
| 237 | Bley, woeauf das 5temal gestochen | 16 | — |
| 238 | Das 6te geflossene Lech = = | 22 | 1 |
| 239 | Bley, worauf das 6temal gestochen | 20 | — |
| 240 | Das 7te geflossene Lech = = | 23 | 2 |
| 241 | Bley, worauf das 7temal gestochen | 24 | — |
| 242 | Das 8te geflossene Lech = = | 24 | 1 |
| 243 | Bley, worauf das 8temal gestochen | 27 | — |
| 244 | Das 9te geflossene Lech = = | 24 | 2 |
| 245 | Bley, worauf das 9temal gestochen | 30 | — |
| 246 | Das 10te geflossene Lech = = | 23 | 3 |
| 247 | Bley, worauf das 10temal gestochen | 34 | — |
| 248 | Das 11te geflossene Lech = = | 23 | 3 |
| 249 | Bley, worauf das 11temal gestochen | 37 | — |
| 250 | Das 12te geflossene Lech = = | 24 | 3 |
| 251 | Bley, woeauf das 12temal gestochen | 39 | — |
| 252 | Das 13te geflossene Lech = = | 23 | 2 |
| 253 | Bley, worauf das 13temal gestochen | 42 | — |
| 254 | Das 14te geflossene Lech = = | 23 | 3 |
| 255 | Bley, worauf das 14temal gestochen | 45 | — |
| 256 | Das 15te geflossene Lech = = | 23 | 2 |
| 257 | Bley, worauf das 15temal gestochen | 47 | — |
| 258 | Das 16te geflossene Lech = = | 22 | 2 |
| 259 | Bley, worauf das 16temal gestochen | 49 | — |
| 260 | Das 17te geflossene Lech = = | 22 | — |
| 261 | Bley, worauf das 17temal gestochen | 51 | — |
| 262 | Das 18te geflossene Lech = = | 22 | 2 |
| 263 | Das 7te Ausgußbley = = = | 53 | 2 |
| 264 | Das Eintränkbley = = = | 2 | — |
| 265 | Das 1ste geflossene Lech = = | 26 | 3 |
| 266 | Bley, worauf das 1stemal gestochen | 7 | — |
| 267 | Das 2te geflossene Lech = = | 26 | — |
| 268 | Bley, worauf das 2temal gestochen | 11 | — |
| 269 | Das dritte geflossene Lech = = | 26 | 1 |
| 270 | Bley, worauf das 3temal gestochen | 14 | — |
| 271 | Das 4te geflossene Lech = = | 25 | 1 |
| 272 | Bley, worauf das 4temal gestochen | 17 | — |
| 273 | Das 5te geflossene Lech = = | 25 | 2 |
| 274 | Bley, woeauf das 5temal gestochen | 21 | — |
| 275 | Das 6te geflossene Lech = = | 24 | 1 |
| 276 | Bley, worauf das 6temal gestochen | 24 | — |
| 277 | Das 7te geflossene Lech = = | 24 | — |
| 278 | Bley, woeauf das 7temal gestochen | 26 | — |
| 279 | Das 8te geflossene Lech = = | 24 | — |
| 280 | Bley, woeauf das 8temal gestochen | 29 | — |
| 281 | Das 9te geflossene Lech = = | 23 | — |
| 282 | Bley, worauf das 9temal gestochen | 30 | — |
| 283 | Das 10te geflossene Lech = = | 23 | — |
| 284 | Bley, worauf das 10temal gestochen | 32 | — |
| 285 | Das 11te geflossene Lech = = | 23 | — |
| 286 | Bley, worauf das 11temal gestochen | 34 | — |
| 287 | Das 12te geflossene Lech = = | 25 | 3 |
| 288 | Bley, woeauf das 12temal gestochen | 36 | — |
| 289 | Das 13te geflossene Lech = = | 24 | 2 |
| 290 | Bley, worauf das 13temal gestochen | 37 | — |
| 291 | Das 14te geflossene Lech = = | 22 | 3 |
| 292 | Bley, worauf das 14temal gestochen | 41 | — |
| 293 | Das 15te geflossene Lech = = | 22 | 2 |
| 294 | Bley, worauf das 15temal gestochen | 42 | — |
| 295 | Das 16te geflossene Lech = = | 23 | 2 |
| 296 | Das 8te Ausgußbley = = = | 46 | 2 |
| 297 | Das Eintränkbley = = = | 2 | — |
| 298 | Das 1ste geflossene Lech = = | 26 | 2 |
| 299 | Bley, woeauf das 1stemal gestochen | 7 | — |
| 300 | Das 2te geflossene Lech = = | 25 | — |

| Nr. | | L. | Q. |
|---|---|---|---|
| 301 | Bley, worauf das 2temal gestochen | 11 | — |
| 302 | Das 3te geflossene Lech | 26 | — |
| 303 | Bley, worauf das 3temal gestochen | 15 | — |
| 304 | Das 4te geflossene Lech | 26 | 2 |
| 305 | Bley, worauf das 4temal gestochen | 19 | — |
| 306 | Das 5te geflossene Lech | 27 | — |
| 307 | Bley, worauf das 5temal gestochen | 23 | — |
| 308 | Das 6te geflossene Lech | 28 | 1 |
| 309 | Bley, worauf das 6temal gestochen | 28 | — |
| 310 | Das 7te geflossene Lech | 26 | — |
| 311 | Bley, worauf das 7temal gestochen | 32 | — |
| 312 | Das 8te geflossene Lech | 27 | 3 |
| 313 | Bley, worauf das 8temal gestochen | 37 | — |
| 314 | Das 9te geflossene Lech | 29 | — |
| 315 | Bley, worauf das 9temal gestochen | 40 | — |
| 316 | Das 10te geflossene Lech | 29 | 2 |
| 317 | Bley, worauf das 10temal gestochen | 44 | — |
| 318 | Das 11te geflossene Lech | 28 | 2 |
| 319 | Bley, worauf das 11temal gestochen | 46 | — |
| 320 | Das 12te geflossene Lech | 26 | 3 |
| 321 | Bley, worauf das 12temal gestochen | 50 | — |
| 322 | Das 13te geflossene Lech | 25 | — |
| 323 | Das 9te Ausgußbley | 55 | — |
| 324 | Das eingetränkte Bley | 2 | — |
| 325 | Das 1ste geflossene Lech | 25 | 2 |
| 326 | Bley, worauf das 1stemal gestochen | 18 | — |
| 327 | Das 2te geflossene Lech | 27 | 2 |
| 328 | Bley, worauf das 2temal gestochen | 23 | — |
| 329 | Das 3te geflossene Lech | 26 | — |
| 330 | Bley, worauf das 3temal gestochen | 36 | — |
| 331 | Das 4te geflossene Lech | 26 | 3 |
| 332 | Bley, worauf das 4temal gestochen | 45 | — |
| 333 | Das 5te geflossene Lech | 27 | 3 |
| 334 | Bley, worauf das 5temal gestochen | 52 | — |
| 335 | Das 6te geflossene Lech | 28 | 1 |
| 336 | Bley, worauf das 6temal gestochen | 54 | — |
| 337 | Das 7te geflossene Lech | 27 | 3 |
| 338 | Das 10te Ausgußbley | 57 | — |

## §. CLXXXIII.

Ein gemeiner Frischofen ist eben so beschaffen, wie ein Roh- und Anreicherungsofen, mit dem Unterschiede, daß 1mo, ein Frischofen mit schweren Gestübe, und nur an dem Orte wo die Stichtiegel zu stehen kommen, mit dem weichen zugestoßen; 2do, daß allda die Forme auf 18 Zoll hoch, und 6 Zoll schief gelegt; 3tio, daß eine jede Seite dieses Ofens mit einem Stichtigel versehen; 4to, daß einer von diesen Stichtiegeln, sammt dem Ofen, mit sechs Feuern, der andere aber mit heißen Schlacken aufgewärmet; 5to, daß eine Nase, die weder zu helle, noch zu dunkel sey, gehalten; und 6to, daß die Vormasse bey dieser Arbeit mit gerösteten Anreicherungslech, mit Frischlech, und zuweilen auch mit Rohlech, dann mit 25löthigen Erzen, sammt Anreicherungs- und Frischschlacken, wie auch mit Frischkrötzwerk und Kalkstein zubereitet werden müsse.

## §. CLXXXIV.

Bey dem Verbleyen in dem Vortiegel, wird erstlich das Bley in denselben eingetränkt, und zwar 3 Centner und 90 Pfund in den großen, in den kleinen aber nur 3 Centner und 40 Pfund. Auf das in dem Ofen verschmelzte Bley wird sodann Zeug gestochen, alles zusammengerühret, dann die Frischleche gehoben, und auf die Seite gelegt. Von diesem wird die erste mit Gestübe bedeckte Scheibe in dem Ofen getragen, die letzte aber, welche am Bley die reichste ist, mit dem unabgestochenen Lech eingerühret. Hat man nun die Leche alle abgenommen, so schöpfet man die Reichbleye in die Güßpuckel, nimmt von jedem Ausguß eine Probe, und dem letzten behält man zu der Treibarbeit. Auf dem ersten Tiegel werden die Leche zwölf Stunden nacheinander abgestochen, sodann die Werke ausgegossen, und nach diesem neues Bley wieder eingetränkt. Da aber der Tiegel sich dadurch immer mehr erweitert, so werden die Leche nicht länger als zehn Stunden darauf gestochen, weil die Erfahrung gelehret hat, daß die Bleye über diese Zeit wenig Silber annehmen, die Frischleche reicher, und die Abgänge dadurch vergrößert werden. Während der Zeit, als nach dem ersten Ausguße auf den großen Tiegel gestochen wird, bereitet der Schmelzer den zweyten, und nachdem man ihn mit Schlacken ausgewärmet hat, wird auch in diesen, nach dem zweyten Ausguße, das Bley eingetränkt, und die Leche, wie bey dem großen vorher geschehen ist, darauf gestochen.

## §. CLXXXV.

Bey dieser Arbeit hat man zu beobachten: 1mo, daß der Ofen niemals am Lech einen Mangel leiden, oder etwas davon mit den Schlacken abfließen möge, welcher Umstand sich zu der Zeit ereignet, wenn auf dem Ofen, nachdem man ihm übermäßig abgestochen hat, viel Lech auf einmal aufträgt; 2do, daß der Ofen nicht versetzet werde, in welchem Falle auf die versetzte Seite etwas Lech aufgetragen, und das gestockte Wesen damit aufgelößt wird; 3tio, den Tiegel nach jedem Ausguße auszubessern, und immer rund zu erhalten, denn widrigenfalls begibt sich das Lech in das Gestübe und hält sich in den Winkeln auf; 4to, daß die Frischleche, nachdem man sie einmal verröstet hat, so oft wieder eingetheilet werden, bis solche an Garkupfer 36 bis 50 Pfund halten, wo dieselben alsdann auf die Seigerhütte geschaffet, und allda abgeseigert werden müssen; 5to, daß die Krätze überwaschen, und

und das Gestübe des unbrauchbar gewordenen Tiegels von allen Bleykörnern sorgfältig geschieden werden möge; und 6to, daß man allzureiche Schlacken vermeide.

Die Excindirung der kupfrigen Frischleche wird hauptsächlich wegen ihrem Goldgehalte vorgenommen, indem dieser bey der Seigerung sich sehr hart von dem nicht excindirten Kupfer scheiden läßt.

## §. CLXXXVI.

In einigen Werken pflegt man die sehr reichen Silbererze mit dem Herde durchzustehen, und diese Verfahrungsart das Reichfrischen zu nennen. Man macht bey dieser Behandlung eine 28 bis 30löthige Beschickung, damit bey jedem Abstechen Reichbley erfolge. Das Stechen wird nach dem zweyten, oder nach dem dritten Satze vorgenommen, wo sodann erstlich die Leche abgehoben, dann die Bleye ausgegossen werden. Diese Arbeit, welche immer flüßig gehen muß, erfordert eine kurze Nase; die Schlacken aber, die ein Quintl. am Silber, am Bley aber 5 bis 7 Pfund halten, werden besonders verarbeitet. Ein ganzes Verschmelzen bey diesem Reichfrischen bestehet auf ein Wochenwerk gemeiniglich aus

| | | | |
|---|---|---|---|
| 62 | Centnern | Frischlech. | |
| 93 | — | 65 Pfund | Erz. |
| 73 | — | 92 — | Herdbley. |
| 15 | — | 62 — | Vorschlagbley. |
| 24 | — | Floßstein. | |
| 247 | Centner | 23 Pfund. | |

Davon erhält man:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 61 | Centner | 29 | Pfund | Reichbley. |
| 24 | — | — | — | Frischlech. |
| 287 | — | — | — | Frischschlacken. |

Eine einfache Vormasse bestehet z. B. aus

| | | |
|---|---|---|
| 65 | Centner | Herdbley. |
| 18 | — | Frischlech. |
| 30 | — | reiches Silbererz. |
| 113 | Centner. | |

Da

Da aber diese Schlacken bleyhältig sind, so werden solche abermals mit zugetheilten, 6 bis 7löthigen Erzen durchstochen. Die Schlackenvormasse bestehet gemeiniglich aus 40 Centnern repetirten Schlacken,

| | | |
|---|---|---|
| 20 | — | Frischlech, |
| 40 | — | Erz, |
| 4 | — | Flußstein. |
| 104 Centner. | | |

Allein da das in den Schlacken befindliche Bley unvermögend ist, das völlige Silber aus dem vorgeschlagenen Erze und Schlacken anzuziehen, so werden auf jedem Ausguß 150 Pfund Bley in dem Vortiegel eingerühret, die Leche darauf gestochen, dann abgehoben, und so fortgefahren, als es nöthig ist, um einen Reichbleyausguß, wie bey der gemeinen Frischarbeit, zu erhalten. Die von diesem Prozesse fallende Schlacken halten kein Silber, und werden folglich auf die Hallen gelassen.

## §. CLXXXVII.

Das Werkzeug, welches bey diesen Schmelzprozessen gebraucht wird, bestehet in folgenden Stücken:

### Siebente Tafel.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Der Zumachstößel | — am Gewicht | 7 | Pfund. |
| 2. Die Schaufel | — — — | 5:6 | — |
| 3. Der Ausgußlöffel | — — — | 10 | — |
| 4. Die Furkel | — — — — | 3 | — |
| 5. Das Eisen zum Königschlacken | — | 3 | — |
| 6. Die Schmelzerkratze | — — — | 3:4 | — |
| 7. Die Putzka, zum Einschlagen des Stecheisens | — — — | 7 | — |
| 8. Ein Feustel die Schlacken zu zerschlagen | — — — — | $3\frac{1}{2}$ | — |
| 9. Ein Handfeustel, die Leche vom Probeneisen abzuschlagen | — — | $1\frac{1}{2}$ | — |
| 10. Das Spurmesser | — — — | 1 | — |

11. Das

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11. Das Probeisen | — | am Gewicht | | 2 | Pfund. |
| 12. Das Augeisen | — | — | — | 6 | — |
| 13. Der Auglöffel | — | — | — | 4 | — |
| 14. Die Rührhacke | — | — | — | 7 | — |
| 15. Die Bleyzange | — | — | — | 10 | — |
| 16. Die Feuerkratze | — | — | — | 10 | — |
| 17. Die Katze — | — | — | — | 17 | — |
| 18. Das Stichholz | — | — | — | — | — |
| 19. Das schwere Sticheisen | | — | — | 41 | — |
| 20. Das geringere Sticheisen | | — | — | 25 | — |
| 21. Der Gießpuckel | — | — | — | 15½ | — |
| 22. Die Bleyschaufel | — | — | — | — | — |
| 23. Die Stichklammer | — | — | — | — | — |
| 24. Die Ofenhackel | — | — | — | — | — |
| 25. Der Stichmeisel | — | — | — | — | — |

Doch läßt sich von diesem Werkzeuge das Gewicht nicht zuverläßig bestimmen.

## §. CLXXXVIII.

### D. Die Scheidung des Silbers von dem Schwarzkupfer.

Die Art das Silber von dem Schwarzkupfer zu scheiden, wird die **Seigerung**, oder die **Seigerarbeit** genannt, und die Behandlungen, welche zu dem Ende vorgenommen werden, sind:

1.) Das Frischen.
2.) Das Seigern.
3.) Das Darren, und
4.) Die Art, das übrige silberhaltige Bley aus allem von diesen Prozessen gefallenen Rückstande zu erhalten.

a) Das Frischen.

Nachdem man erfahren hat, daß das Silber sich mit dem Bley lieber, als mit dem Kupfer vereiniget, hat man angefangen, die silberreichen Schwarzkupfer mit Bleyzuschlägen, oder mit Frischbley zu verschmelzen, damit das edle Metall das Kupfer verlassen, und mit dem zugesetzten Bley sich vereinigen möge. Da aber

aber das Bley ein Metall ist, welches sich sehr leicht verkalken und verglasen läßt, hat man, um diesen höchstschädlichen Verbrand zu vermeiden, einen eigenen Ofen erbauet, welcher in der achten Tafel vorgestellet wird.

Achte Tafel.

A. Der erste und unterste Grundriß mit seinen Anzüchten.
B. Der zweyte Grundriß des Ofens.
C. Der Durchschnitt mit dem Grunde, mit den obern Anzüchten, und dem innerlichen Raume.
D. Das Profil, in welchem
1.) Die hintere Mauer.
2.) Die Pfeiler.
3.) Der Frischofen.
4.) Der Krätzofen.
5.) Die Tragsteine.
6.) Die vordere Mauer des Fluggestübgewölbes.
7.) Ein anderes Gewölb, allwo sich der Rauch wieder anstoßen, und die Flugasche aufhalten muß.

Dieser Ofen erfordert einen eigenen Platz, und wird aller Orten mit schweren Gestübe zugestoßen.

## §. CLXXXIX.

Man macht da zweyerley Beschickungen, nämlich die arme, und die reiche. Die erste gibt arme Werke, welche nicht vertrieben, sondern auf ein Reichfrischen wieder eingetheilet werden. Die zweyte hingegen erzeuget treibwürdige, oder 5 bis 6löthige Werke. Nachdem man aber erfahren hat, daß das Bley einem größern Verbrand unterlieget, je öfter dasselbe verschmelzet wird, so trachtet man aller Orten, das arme Frischen zu vermeiden, und die Beschickung so einzurichten, daß die Werke treibwürdig ausfallen müssen. Zu dem Ende hat man nun

1.) Den Silberhalt von jeder Post, und von dem vorzuschlagenden Bley zuverläßig zu bestimmen.
2.) Zu jedem Loth Silber 16 Pfund Bley vorzuschlagen, und die Beschickung so einzurichten, daß

3.) Ein

3.) Ein Frischstück aus 16 Loth Silber, 75 Pfund Kupfer, und 256 Pfund Bley bestehe, wie zum Beyspiel:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 ℔ Schwarzkupfer, worinnen am Silber | | | | 10 L. | — Q. | — ♂ |
| 10 | — | — | — | 1 , | 2 , | 1 , |
| 10 ¾ | — | — | — | — , | 2 , | — , |
| 4 ¼ | — | — | — | — , | 1 , | 1 , |
| | | | | 12 L. | 1 Q. | 2 ♂ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Zuschlagbley 1 Centner 76½ ℔ | 2 L. | 2 Q. | 1 ♂ |
| 60 , | 1 , | — , | 3 , |
| 19 , | — , | — , | — , |
| 256 | | | |
| Zusammen | 16 L. | — Q. | 2 ♂ |

Man kann auch mit Glötte und Herd frischen, wie zum Beyspiel:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 30 ℔ Schwarzkupfer, darinn am Silber | | | | 4 L. | 3 Q. |
| 45 | — | — | — | 6 , | 1 , |
| 75 | | | | | |

Von Glötte und Herd hat man so viel vorzuschlagen, als nöthig ist, um sicher zu seyn, daß dieses Zeug 256 Pfund Bley, und nicht mehr als 5 Loth Silber abwerfe.

Man hat zu beobachten, daß das vorgeschlagene Bley allezeit am Silber ärmer, als das Kupfer, und daß dieses weder allzufest, noch allzulocker sey, denn leichte Kupfer fließen auch leichter, und gehen beym Seigern und Darren sehr leicht mit in die Schlacken; die schwerern hingegen wollen das Silber nicht so willig verlassen.

## §. CXC.

Das Verfahren bey dieser Arbeit ist überhaupt folgendes: Man theilet erstlich das Kupfer in kleine Stücke, und stellet das zu einem Frischstücke davon erforderliche Gewicht von 75 Pfund in einen Trog; alsdann wieget man diese Menge so oft ab, als man Frischstücke erzeugen will. Nach dieser Arbeit werden auch zu jedem Stück die benöthigten 256 Pfund Bley abgewogen, und jedes Quan-

tum in einen andern Trog auf die andere Seite gethan. Ist nun der Ofen zugerichtet, und gehörig abgewärmet worden, so setzet der Frischmeister die Hälfte von dem zum ersten Frischstück vorgewogenen Kupfer auf eine Ulme, der Knecht aber die andere Hälfte auf die andere. Wenn von diesem Kupfer ungefehr fünf oder sechs Pfund in den Vortiegel geflossen sind, wird alsobald das hierzu bestimmte Bley auf dem Ofen gegen die Mitte getragen, und zu diesem ein Füllfaß Kohlen gesetzet. So fängt der Tiegel an voll zu werden, und wenn sich dieses ereignet, werden abermals die 75 Pfund Kupfer von dem zweyten Stücke, eben so wie bey dem ersten, auf zweymal aufgetragen. Indessen fließet das verschmelzte erste Bley und Kupfer zusammen in den Vortiegel, wo sodann dieselben von dem Meister in der vorgelegten Frischpfanne abgestochen, dann mit Wasser behutsam abgekühlet, und gleich darauf aus derselben gehoben werden müssen. Unterdessen fließet auch zum Theil von dem zweyten Stücke das Kupfer in den Vortiegel, das hierzu erforderliche Bley wird wie bey dem ersten aufgetragen, das Gemenge in die mit Gestübwasser ausgeschlämmte Pfanne gestochen, und ebenfalls ausgehoben. So verfähret man so lange, bis alle vorbereitete Stücke durch den Ofen gegangen sind, nach welcher Zeit der Ofen eröfnet, ausgeräumet, und das Gestübe durchwaschen wird. Die obbemeldete Pfanne hat am Gewichte 14 bis 15 Pfund, ist oben im lichten 25 $\frac{1}{2}$, und unten 20$\frac{1}{4}$ Zoll breit, am Rande aber ist dieselbe 4 Zoll dick, und 4 Zoll tief.

Bey dieser Arbeit hat man hauptsächlich zu trachten, daß man den übermäßigen Bleyverbrand so viel möglich verhüte; sodann 1mo, eine höhere Forme halte; 2do, ärmere und allzureiche Beschickungen vermeide; 3tio, keine unartige Zuschläge brauche; und 4to, kein allzustarkes Gebläse hierzu anwende.

Wenn man die Schwarzkupfer mit Frischbley verschmelzet, entstehen keine Schlacken, sondern nur etwas Krätz, welches von jedem Stück abgeschlagen, und bey der Krätzarbeit zugetheilet wird.

## §. CXCI.

b.) Das Seigern.

So wird die Scheidung des silberhaltigen Bleyes vom Kupfer genannt. Es verstehet sich von selbst, daß hierzu ein solcher Grad der Hitze anzuwenden sey, welcher allein das Bley, nicht aber auch das Kupfer verschmelzen könne. Zu dem Ende wird also ein eigentlicher Ofen gebraucht, in welchem

Achte

## Achte Tafel.

E. Der Grundriß.

1.) Die Grundmauer.
2.) Der Grund der Seitenmauern.
3.) Die Gasse.
4.) Der Tiegel.
5.) Die hintere Mauer.

F. Der Durchschnitt.

1.) Die Grundmauer.
2.) Die hintere Mauer.
3.) Die andere Mauer.
4.) Der Rauchfang.
5.) Die Gasse.
6.) Der Tiegel.

G. Der Prospekt.

1.) Die Grundmauer.
2.) Die zwo Mauern des Ofens.
3.) Die Gasse.
4.) Die Scharten.
5.) Der Tiegel.
6.) Die hintere Mauer.
7.) Die Mauer, an welcher die vorige angebauet ist.
8.) Die Ansetzbleche, oder die Seigerwände.
9.) Fünf aufgestellte Seigerstücke.

Man hat auch größere Seigerherde, auf welchen 40 bis 50 Seigerstücke auf einmal aufgesetzet werden, worüber Schlütter in der XLIX. Tafel nachgesehen werden kann. Die alten Seigerherde hatten kein Zugloch, allzuniedrige Seigerbleche, und eine allzubreite Gasse, wegen welcher Einrichtung die Stücke sehr ungleich niedergiengen, und der Bleyverbrand viel mehr, als in unsern Zeiten, übertrieben werden mußte. Doch ist auch unsere Verfahrungsart noch nicht die beste. Warum soll man denn nicht mehr als fünf Stücke auf einmal abseigern? Ist denn wirklich nothwendig, daß ein jeder Seigerherd von einem andern entfernet besonders erbauet werden müsse?

## §. CXCII.

Ist nun Zeit zu seigern, so wird der Tiegel mit schwerem Gestübe zugestoßen, fünf Zoll tief ausgeschnitten, und genugsam aufgewärmet. Darauf schlämmet man die Seigerscharten mit Leimen, oder mit Asche, worüber zuweilen noch Kohllösch gestreuet wird, um die Kienstöcke leichter ablösen zu können. Auf diesen Scharten werden fünf Frischstücke, oder sechs Dornstücke, in einer Entfernung von sechs auch mehr Zoll, nachdem selbe schwerer oder geringer sind, aufrecht gestellet, und in dieser Stellung befestiget, mit den Seigerwänden eingeschlossen, dazwischen und obenher Kohlen gelegt, und endlich der Herd angefeuert. Bey der Arbeit selbsten hat man 1mo, die Werke in dem gehörigen Gang immer zu erhalten; 2do, die Stücke weder allzustark, noch allzuschwach zu treiben; 3tio, die Werke, so von dem Herde in die Gasse gefallen sind, in den Vortiegel zu befördern; 4to, aus diesem in die Gießpuckeln zu schöpfen; 5to, von jedem Gusse eine Probe zu nehmen; 6to, alle diese Proben zusammen zu schmelzen, und eine eigentliche davon zu nehmen; 7mo, das 5 bis 6löthig ausgefallene Bley endlich abzutreiben. Man hat sich aber dabey auch zu erinnern, daß sich das Silber von dem reinen Kupfer, wie von dem unreinen abscheidet, dahero pflegen einige, wenn die Kupfer sehr unartig sind, dieselben vorher zu speisen, welche Arbeit auch den Nutzen verschaffet, daß der Silbergehalt in die Enge gebracht, und bey ärmern Kupfer die Beschickung auf treibwürdigen Werken leichter eingerichtet werden könne.

## §. CXCIII.

c) **Das Darren.**

Die Kupfer, welche von den Scharten des Seigerherdes gehoben, und Kienstöcke genannt werden, halten noch Bley und Silber, und zwar von diesem in 16löthigen Stücken gemeiniglich ein Loth und drey Quintchen. Diese werden nun größtentheils durch eine andere Arbeit, oder durch das Darren erhalten, worzu ein eigentlicher Ofen, welcher ein stärkeres Feuer, als beym Seigern vertragen kann, angewendet, und in der nämlichen Tafel vorgestellet wird.

### Achte Tafel.

H. Der Grund.

1.) Das Mauerwerk.

2.) Die

2.) Die Darrbalken.
3.) Die Gassen.

I. Der hintere Theil des Darrofens.
1.) Das Mauerwerk.
2.) Der Darrbalke von Barnstein.
3.) Die Gassen.
4.) Die Darrbalken von Eisen.
5.) Der innere Raum.
6.) Die Ventile.
7.) Der Bogen von dem Gewölbe.

K. Der Durchschnitt in die länge.
1.) Die Seite von einem Darrbalken.
2.) Der Grund von jeder Gasse.
3.) Die inwendige Höhe.
4.) Der Rauchfang.

L. Der Prospekt.
1.) Das Gemäuer.
2.) Die Gassen.
3.) Die gemauerten Darrbalken.
4.) Die eisernen Balken.
5.) Die eiserne Thür.

## §. CXCIV.

Sind nun genugsame Kienstöcke vorhanden, so hat man erstlich die von gegossenen Eisen, oder mit Barnsteine gemachten Balken des Darrofens, ein oder zwey Tage vorher mit einem Gemenge von leimen und kleingehacktem Stroh, ein bis zwey Zoll dick, zu bestreichen, und mit angelegtem Feuer zu trocknen, damit man die Darrlinge nach der Operation leichter loßbrechen könne. Darauf werden die Gassen mit schwerem Gestübe auf zwey Schuh voll fest angestoßen und ausgewärmet, sodann die Kienstöcke auf die Balken aufrecht, und mit der runden Seite gegen einander, dann eben so eine andere Reihe darüber gesetzt, doch mit der Behutsamkeit, daß der Zug des Feuers durch diese Stellungen nicht gehemmet werden

werden möge. Die geringern Kienstöcke kommen an die Seitenmauern, die schwerern aber, welche ein stärkeres Feuer erfordern, in die Mitte des Ofens. Das Hauptwesen bey dieser Arbeit hängt von einer geschickten Anwendung des Feuers ab. Es werden dahero erstlich die hinter dem Ofen ausgehende Luftlöcher zugemacht, damit das Flammenfeuer in dem vorderen Theile mehr spielen möge, da die Kupfer, welche den hintern Theil des Ofens einnehmen, ehender glühend werden. Nach einer Zeit hat man die hintersten Anzüchte zu öfnen, damit alle Kupfer gleich erhitzet und ausgedarret werden mögen. Wenn die Schlacken zum Vorschein kommen, wird das Feuer geschwächt, und in diesem Grade so lange erhalten, bis alle Darrlinge sich vollkommen gesetzet haben. Nach diesem verstärkt man das Feuer, um das silberhaltige Bley von dem Kupfer so viel als möglich zu scheiden. Anbey räumet man die Gassen, und ziehet die Schlacken fast stündlich auf eine Art hervor, daß indessen die Kienstöcke weder erkalten, noch zerfließen können.

Wenn nun die Darrlinge, oder die Schlacken etwas röthlich abfließen, und die Kienstöcke nicht mehr rauchen, auch schwärzlichte, daran hangende Zacken vor Augen legen, so sind auch die Kupfer genugsam ausgedarret, und bey diesen Erscheinungen hat man nicht mehr zuzufeuern, die eiserne Thür zu eröfnen, die Gassen rein auszuziehen, die Darrlinge loßzureißen und ins Wasser zu stürzen, damit die noch anklebenden Unarten, oder die sogenannten Bickschiefer desto leichter abfallen mögen. Nach diesem wird das Wasser aus dem Kasten behutsam abgelassen, und die Kupfer ausgeworfen. Sind nun diese schön roth, so ist dieses ein Zeichen, daß man solche ausgedarret hat; wenn aber dieselben im Gegentheil braun sind, oder bleyisch aussehen, so ist bey dieser Arbeit etwas vernachläßiget, oder die Kupfer sind vor der Zeit herausgenommen worden. Wenn die Bickschiefer von selbsten nicht abspringen, hat man sie mit kleinen zugespitzten Hämmerchen abzuschlagen, sodann werden die Kupfer zu dem Spleißofen, die Bickschiefer aber mit dem übrigen Krätzwerk auf eine andere Vormasse gelassen.

## §. CXCV.

### d) Die fernere Benutzung des von den vorigen Arbeiten (1. 2. 3.) fallenden Krätzwerkes.

Die von den vorbemeldeten Arbeiten gefallene Krätze hält noch Silber, Bley und Kupfer, und zwar

Die

Die Kräze vom Frischen: am Silber 2 — 4 Loth; am Bley 70 — 75 Pfund; am Kupfer 20 — 22 Pfund.

Die Kräze vom Seigern und Darren: am Silber 1 — 1 ½ Loth; am Bley 70 — 80 Pfund; am Kupfer 20 — 22 Pfund.

Man muß also dasselbe mit bleyischen Zuschlägen abermals beschicken, in einen eigenen Frischofen setzen, und die allda erzeugten Kräzstücke vom neuen absaigern. Dieser Ofen ist in allem wie ein gemeiner Frischofen gebauet, jedoch mit dem Unterschiede, daß er etwas schmäler und länger, und mit einer um sechs Zoll niedrigern Sohle unter der Forme versehen seyn muß. Eine Kräzschicht bestehet z. B. aus 140 — 150 Pfund Glött, 30 — 40 Centner Herd, 5 — 6 Centner Kräze, und aus geringhaltigen Kupfer, von welchem 13 — 14 Pfund auf eine Schicht genommen werden. Die Kräzstücke sind kleiner, als die Frischstücke, welche auch abgeseigert, und das davon gefallene Reichbley durch die Treibarbeit von dem Silber geschieden wird.

Noch viele andere Anmerkungen, sowohl bey diesem, als bey den vorbemeldeten Prozessen, hätte ich vorzutragen; allein einem Hüttenverständigen hat man nicht eine jede bey diesem oder jenen Prozesse zu beobachtende Kleinigkeit vorzutragen, da ihm ohnehin bekannt ist, daß der Ofen, die Vormasse, und das übrige Verfahren, nach der eigenthümlichen Beschaffenheit der Erze, und nach andern Absichten eingerichtet werden muß.

## §. CXCVI.

### E. Das Treiben.

Nun folget die Art das Bley von dem Silber zu scheiden, welches Verfahren einen eigenen Ofen erfordert, den die neunte Tafel in allen seinen Seiten vorstellet.

### Neunte Tafel.

A. Der untere Grundriß.

1.) Der Grund vom Mauerwerk.

2.) Die Anzüchte.

B. Der obere Grundriß von dem Herde.

1.) Der Grund von dem Herde.

2.) Der Kranz.
3.) Der Grund von dem Windofen.
4.) Die Drallien von diesem Ofen.
5.) Der Ort von der Glöttgasse.
6.) Die Tissen der Bälge.

C. Der Durchschnitt.

1.) Das Mauerwerk.
2.) Der Ausgang von der Abzüchte.
3.) Der Windofen.
4.) Die Glöttgasse.
5.) Die eiserne Haube.
6.) Die Oefnung in der Haube.

D. Das Profil von dem ganzen Treibofen.

1.) Das Mauerwerk.
2.) Der Windofen.
3.) Die Glöttgasse.
4.) Die eiserne Haube.
5.) Der Kranich mit allen seinen Theilen.

E. Die Bälge mit ihrem Gerüste, mit den Tissen, und mit einem andern Durchschnitte des Treibherdes.

1.) Ein lederner Balg.
2.) Die Gerüste von beyden.
3.) Die Welle.
4.) Das bewegliche Eisenblech, so der Mündung jeder Tisse vorgesetzt wird.
5.) Der Treibherd im Durchschnitte.

Die alten von G. Agricola beschriebenen Treiböfen hatten keinen Windofen und keine eiserne Haube, und diesem Mangel wegen waren dieselben vielen Unbequemlichkeiten und schädlichen Folgen ausgesetzet, die man auch in unsern erleuchteten Zeiten nicht gänzlich gehoben hat.

§. CXCVII.

## §. CXCVII.

Das Gemenge womit der Herd geschlagen wird, bestehet gemeiniglich aus zwey Theilen ausgelaugter, dann gesiebter Asche von harten Holze, und aus einem Drittel gestauchten Sande. Diese zwo Körper werden zusammen vermengt, mit Wasser mäßig angefeuchtet, alsdann der Herd damit beschlagen. Man muß aber diese Masse nicht auf einmal, sondern in zwey Theilen auftragen, gleich ausbreiten, und mit warmen eisernen Stößeln auf ein Zoll dick, und mittelmäßig fest schlagen. Nach diesem wird auf dem Herde ein feiner Sand, auf die Blickspur aber nur Asche gestreuet und glatt angestoßen. Endlich streuet man abermal Asche auf den ganzen Herd, und wärmet denselben mit Kohlen aus. Hierzu braucht man harte Kohlen von mittelmäßiger Größe, die man gleich austheilen und anzünden muß, damit der Herd gut ausgetrocknet, und wegen der enthaltenen Feuchtigkeit nicht gehoben werden möge. In einigen Orten wird ungelöschter Kalk, oder Leimen mit der Asche vereiniget, und der Treibherd damit bald fester, und bald lockerer geschlagen, nachdem man aus dem Bley mehr oder weniger Glötte erhalten will.

## §. CXCVIII.

Nach dem Ausbrennen wird der Herd von der Asche gereiniget, das Bley aufgetragen, der Hut niedergelassen, alle unnöthige Oefnungen in dem Kranze mit Letten verschmieret, der Windofen mit Holz angefeuert, das Bley gemachsam verschmelzet, hernach das Feuer verstärkt, und endlich das lederne Gebläse eingespahnt. So scheidet sich erstlich von dem verschmelzten Bley eine Unreinigkeit, welche in zwey oder mehreren Malen behutsam abgezogen wird. Nach diesem Abzuge erscheinet die Glötte, und da hat man die Werke so kühl als möglich zu treiben. Indessen eröfnet man die Glöttgasse mit der Behutsamkeit, daß kein Reichbley mit der Glötte zu gleicher Zeit abfließe. Hat sich nun das mehreste Bley in Glötte verwandelt, und nähert sich die Zeit zum Blicken, so werden die Bälge zusammengerücket, das Feuer verstärket, und in der Noth auch Scheitholz in dem Treibherd gesetzet, damit das Silber beym Blicken alle Unarten verlieren, und dadurch sehr rein ausfallen möge. Darauf werden einige Einschnitte in das noch weiche Silber mit der Parte gemacht, das Gebläse eingestellet, dasselbe erstlich mit warmen, dann mit kalten Wasser abgekühlet, gehoben, geputzt, geschroten, abgewogen, und endlich den Scheidegaden, wenn es goldhaltig ist, übergeben.

Die Glötte ist ein Mittelding zwischen Kalk und Glas. Das Feuer wäre zwar vermögend das verkalkte Bley zu verglasen, da aber diese Hitze durch die kalte Luft des Gebläses zum Theil gehemmet wird, so entstehet dadurch eine halbverglaste, glimmerichte und flüßige Materie, oder die Glötte, welche von Plinius spuma argenti genannt wird; das übrige aber vergräbt sich in die Asche, und macht mit dieser ein festes Gemenge, dem die Hüttenleute die Benennung eines Herdes beygelegt haben.

## §. CXCIX.

Die Hauptregeln, welche bey dieser Arbeit beobachtet werden müssen, sind folgende:

1.) Den Abstrich von den Werken zu rechter Zeit und vollkommen abzuziehen.
2.) Dieselben so kühl als möglich zu treiben.
3.) Beym Blicken das Feuer zu verstärken.
4.) Keine andere, und insonderheit unartige Werke, während dem Treiben nachzutragen.
5.) Die von dem eingesetzten Holze erzeugten Kohlen von der Glötte gut abzuräumen.
6.) Sorgfältig zu verhüthen, daß nicht etwas von dem Reichbley mit der Glötte abfließe.
7.) Die Glötte nicht übermäßig abzuziehen.
8.) Den Blasebälgen einen anständigen Fall zu geben.
9.) Den Treibherd immer in guten Stande zu erhalten.
10.) Keine Silberkörner auf dem Herde zu hinterlassen.

So erhält man reines Silber, und der Bleyverbrand wird nicht übertrieben.

Der übelste Zufall, der sich bey dieser Arbeit ereignen kann, ist dieser, wenn der Herd während dem Treiben hin und wieder gehoben wird. Dieses Unglück entstehet sehr oft, wenn die Werke viel Unreinigkeit enthalten, wenn der Herd ungleich geschlagen, und nicht genugsam ausgewärmet worden ist. In diesem Falle steigen an dem Orte, wo die Bleye sich eingraben, Bläschen in die Höhe, welche nicht rund, wie die andern, sondern spitzig erscheinen. Man hat dahero, um diesem Zufalle vorzukommen, mit dem Zufeuern nachzugeben, ein Stück Herd auf den

den Ort unverzüglich zu legen, und so fest als möglich an denselben anzudrücken. Einige pflegen, um diesem von speisigen und wilden Werken zu befürchtenden Unglück vorzubeugen, mit gutem Erfolg unter währenden Treiben etliche Hände voll reines Wascheisen zuzusetzen, durch welchen Zusatz nicht nur das Einfressen der Werke verhütet, sondern auch ein reineres Silber erhalten wird.

Die Reichbleye, welche bey der Einrührung der Weißgüldenerze in dem Vortiegel entstehen, sind sehr unartig; man hat also dergleichen Werke niemals allein, sondern mit andern und reinern abzutreiben, damit der Herd durch ihre Wildigkeiten nicht gehoben, und die Abgänge nicht übertrieben werden mögen.

## §. CC.

Endlich wird die Glötte durchgestochen, und zwar in einem Ofen, welcher von dem gemeinen Frischofen nur in dem unterschieden ist, daß derselbe um zwey Zoll enger, und mit einer so langen Brust versehen, als die Vorthür breit ist. Hierzu werden gemeiniglich, um den übermäßigen Bleyverbrand zu vermeiden, nur weiche Kohlen gebraucht, und die Arbeit so eingerichtet, daß die Bleye in dem Ofen nicht lange aufgehalten, sondern öfters abgestochen und ausgegossen werden. Die Nase wird allda mit Frischschlacken gemacht, und zur Bedeckung des Bleyes bey jedem Satze die während dem Durchstechen abfallenden Schlacken angewendet. Der Schmelzer hat anbey eine leichte und kurze Nase zu halten, nach jedem Satze zu stechen, und die Bleye in die vorbereiteten Gußpuckeln unverzüglich zu gießen. Ein solcher Ausguß bestehet gemeiniglich aus 6 bis 7 Centnern, und von einem Centner Glött fallen 80¼ Pfund ½löthiges Goldbley, bey welcher Erzeugung der Abgang sich nur auf 14 Prozent beläuft. Die hiervon gefallenen Schlacken, welche am Bley 30 bis 35 Pfund im Centner halten, werden zugleich nach durchgestochenem Glött für sich allein durchgesetzt, und der dritte Theil von dem Bley, das sie enthalten, dadurch erhalten; die Schlacken aber, welche diese Arbeit darreichet, werden am Ende der Woche mit jenen, so vom Durchstechen gefallen sind, besonders benützet.

Das abgestochene Bley gibt zuweilen einige Unarten von sich, die man bey der Zugutmachung der Schlacken zutheilen muß. In Freyberg wird das Glöttfrischen in dem Hochofen vorgenommen, worinnen man die Roh- und Verbleyungsarbeit vollendet hat. Die Schlacken fallen allda sehr reich am Bley aus, und

werden nachgehends in dem nämlichen Ofen mit Eisenschlacken verändert und durchgestochen.

Der Herd wird auch besonders, jedoch sammt den reichesten Erzen, wie oben gesagt, durch dem Glöttofen gesetzt, damit die allzugroßen Silberabgänge, welche bey der Behandlung dieser Erze in einem gemeinen Frischofen sich ereignen würden, vermieden werden.

## § CCI.

In jenen Werken, in welchen beym Treiben die Silber noch sehr unrein ausfallen, werden dieselben durch eine andere Arbeit, oder durch das Feinbrennen von dem Bley und andern Wildigkeiten gereiniget. Allein wenn man die Treibarbeit so veranstalten kann, daß 15. 3. 3. haltende Silber ausfallen, kann man das Feinbrennen vermeiden. Von dieser Behandlung hat uns Schlüter und andere Schriftsteller einen vollkommenen Unterricht ertheilet. Von der Scheidung des Silbers aber von dem Golde, habe ich schon anderwärts (§. CLIX.) das Nöthige vorgetragen.

## §. CCII.

## Drittes Kapitel.

### Von dem Quecksilber.

Das blose und gediegene Quecksilber wird theils in dem Schoose der Erde gesammelt, theils in Pochwerken von den Bergarten geschieden, und theils durch die Destillation ohne Zusatz, sowohl im kleinen als großen Feuer erhalten. Hat sich aber der Merkur in dem Erdboden mit dem Schwefel, oder mit einer mineralischen Säure verbunden, so hat man demselben einen Körper zuzusetzen, welcher die mineralisirende Materie anziehen, und denselben dadurch entkleiden könne. Die reichsten Quecksilberbergwerke sind das idrianische in dem Herzogthume Crain, die Churpfälzischen und Herzogl. Zweybrückischen, und das almadische in dem Königreiche Spanien. In der Zeit, als ich in dem idrianischen Quecksilberbergwerk als Kammeralphysikus angestellet war, hat man ohnweit Neumark, ebenfalls in Crainland, einen Zinnober entdeckt, welcher mit einem weissen Kalkspath begleitet, etwas durchsichtig, und gewiß der schönste war, den ich in meinen Leben gesehen.

Uebrigens

Uebrigens bricht daselbst das Quecksilber in einem thonartigen Gestein, obschon das Hangende und liegende des Ganges, wie auch das ganze alldortige Gebürg kalkartig ist.

## §. CCIII.

### Von der Art auf Quecksilber zu probieren.

Man kann auch diese Proben theils durch den nassen, und theils durch den trockenen Wege verläßlich abführen. Auf die erste Art verfährt Bergmann folgendermaßen: Man läßt einen Theil Zinnober mit acht Theilen Königssäure, welche aus drey Theilen Salpetersäure und einem Theile Kochsalzsäure bestehet, eine Stunde lang aufsieden; so wird das Quecksilber von der Säure aufgelößt, der Schwefel aber bleibet in dem Papier zurück, mit dem man die Auflösung filtrirt hat.

Allein viel leichter und wirthschaftlicher werden diese Proben auf dem trockenen Wege vollendet, und zwar in einem eigenen viereckigten Ofen, welcher mit Holz angefeuert wird, nachdem die eingewogenen und mit ätzenden Kalk beschickten Proben in eiserne Röhren gesetzt, und einer jeden ein irdenes Geschirr vorgelegt worden. Es haben also die längern Seiten dieses Ofens so viele runde Oefnungen, als man Röhren anwenden will. Sie werden dahero eingesetzet, hierauf alle leere Räume mit Letten bestrichen, der Ofen angefeuert, und so fortgefahren, bis alles Quecksilber aus allen Proben sich in die Vorlagen begeben hat, welches nach diesem herausgenommen, gereiniget und abgewogen wird.

Dergleichen Proben kann man auch in gläsernen Retorten, mit zugesetzten ätzenden Kalk, mit Eisen- oder Kupferfeile abführen; doch mit der Vorsichtigkeit, daß nicht etwas von dem noch in dem Halse der Retorte befindlichen Quecksilber abfallen, und sich mit dem rückständigen Staub vermengen möge, wodurch die Proben unrichtig ausfallen würden.

## §. CCIV.

### Von der Art das Quecksilber im großen Feuer auszubringen.

In ältern Zeiten hat man zu dem Ende zwey irrdene Töpfe gebrauchet, und das Quecksilber aus den oberen Geschirren, worein man das Erz geleget hat, in die

die untern, welche in der Erde eingegraben waren, vermittelst des Feuers getrieben. Durch diese, von Agricola beschriebene Methode, hat man zwar das Quecksilber erhalten, allein sehr vieles Holz dazu unnöthig verwendet, und der Gefahr sich ausgesetzet, eine Menge Quecksilber durch die zerspalteten oder zersprengten Töpfe zu verlieren.

Es war also nothwendig nachzudenken, ob nicht eine bessere Art das Quecksilber im großen Feuer zu gewinnen, erfunden werden könnte. Zu dem Ende hat man nun versuchet diese Destillation in einem Ofen vorzunehmen, welcher demjenigen sehr ähnlich ist, mit dem man den Schwefel aus dem Kiese hervorbringet, und in der ersten Tafel bey A. vorgestellet worden ist, nur mit dem Unterschiede, daß beym Destilliren der Quecksilberminern eiserne Röhre, andere wohl lutirte Vorlagen, und der Zusatz von ätzenden Kalk angewendet werden müssen. Da man aber erfahren hat, daß bey dieser Behandlung die Arbeiter durch den Quecksilberdunst sehr beschädiget, die eiserne Röhre von dem Schwefel leicht durchfressen, und sehr viele Unkosten hierzu verwendet werden müssen, hat man eine andere Brennungsart, und zwar folgenden Destillirofen erfunden.

## Zehnte Tafel.

A. Der Grundriß.

1.) Das Mauerwerk.
2.) Der Windzug.
3.) Das Heitzloch.
4.) Der Rost von beyden Oefen.
5.) Die Oefnung zu den Aludelen.
6.) Die Rauchkammer.
7.) Die Kapellen.
8.) Die Oerter, wo die Aludelen in die Rauchkammer gehen.

B. Der Durchschnitt nach der länge.

1.) Das Mauerwerk.
2.) Der Windzug.
3.) Das Heitzloch.
4.) Der Rost.
5.) Der hohle Raum des Ofens.

6.) Die

6.) Die Oefnung, wodurch das Quecksilber in die Aludelen, oder in die Kandle gehet.
7.) Der Rauchfang.
8.) Die Terrasse.
9.) Die Kandle, welche das Quecksilber in die Kammer führen.
10.) Ein Rohr, wodurch das flüchtige Metall von der Terrasse in die unterstehenden Kapellen fließen.
11.) Zwo steinerne Kapellen.
12.) Die Rauchkammer, oder der Kamin.
13.) Der Verdruck in demselben.
14.) Eine andere Kapelle.
15.) Der obere Theil der Rauchkammer.

C. Der Durchschnitt nach der Breite der Rauchkammer.
1.) Das Mauerwerk.
2.) Der innere Raum der Kammer.
3.) Die Oefnung des Verdrucks.
4.) Die Oefnung zu den Aludelen, oder Kandlen.
5.) Die Kapellen.
6.) Der obere Theil der Rauchkammer.
7.) Die Luft- oder Zugthüren.

D. Das Profil des Ofens.
1.) Das Mauerwerk sammt der Terrasse.
2.) Die Oerter, wo gefeuert wird.
3.) Der Windzug.
4.) Der untere Eingang in dem Ofen.
5.) Der obere Eingang.
6.) Der Rauchfang.
7.) Die Aludelen, oder die Kandle.
8.) Das Rohr.
9.) Die Kapellen.
10.) Die Rauchkammer, oder der Kamin.
11.) Der Eingang in dem Kamine zu der Kapelle.

12.) Der obere Eingang zu derselben.

13.) Die Luft- und Zugthüren.

E. Die Aludelen.

F. Die Gestalt des Rostes in dem Ofen.

Diesen Ofen, in welchen zu Almada, in dem Königreiche Spanien, das Quecksilber noch heut zu Tage destilliret wird, hat Jussieu in den Abhandlungen der Königl. Pariser Akademie der Wissenschaften ausführlich beschrieben, und nach diesem auch ein schwedischer Gelehrter eine neue Beschreibung und Abbildung vor kurzen ertheilet.

## §. CCV.

Ist es nun Zeit die Brennung vorzunehmen, so wird erstlich in dem ausgeräumten Ofen über den Rost (bey (*) Litt. B.) ein Gewölb mit grösseren kalkartigen Wänden gespannt, welches die ganze Last des Satzes ertragen muß; auf dieses kommen andere, auch kalkartige, aber kleinere Steine, dann geringhaltige, und darauf reichere Erze, endlich aber die Ziegel, welche mit der Stuppe, mit dem Kerne, und mit gepochten Erzen und Leimen geschlagen worden. Darauf werden alle Oefnungen, (jene ausgenommen, die den Schwefelrauch durchlassen sollen) so wohl in dem Ofen, als auch in dem Kamine, sorgfältig vermacht, und nach dieser Arbeit die Aludelen zusammen gestoßen, oder die Kanäle dergestalt vorbereitet, daß kein Rauch durch selbe gehen könne. Diese Rinnen liegen abschüßig, und von dem Mittelpunkte der Terrasse steigen sie abermals, und führen den merkurialischen Dunst in die Flammen, allwo dieser an dem Verdrucke anstoßen, sich verkühlen, und in laufendes Quecksilber dadurch verwandeln muß. Unter diesem Verdrucke liegt eine große steinerne Kapelle, in der sich das allda verdickte Quecksilber versammelt. Ein gleiches Geschirre liegt auch unter der Terrasse, welches dasjenige Quecksilber annimmt, so sich in den Kanälen verdickt hat. Da aber, allen diesen Anstalten ungeachtet, ein Theil von dem Quecksilber noch in der Gestalt eines flüchtigen Wesens beharret, so steiget dieses in die Höhe, dringet in den obern Theil des Kamins, allwo es sich zum Theil in Quecksilber verwandelt, theils aber durch die Zugthüre gehet und sich mit der Atmosphäre vereiniget. Wär es denn nicht möglich, eine Art zu erfinden, wodurch die Erkaltung und Verdickung der merkurialischen

rialischen Dünste befördert, und so der Abgang am Quecksilber vermindert werden könnte? Wär es denn nicht möglich, diese Verdickung durch das kalte, und auf eine anständige Methode eingebrachte Wasser zu befördern? Diese Vorrichtung habe ich schon vor einigen Jahren vorgeschlagen, und mit einem Modelle begleitet, welches aber, ohne den Nutzen oder Schaden dieser Erfindung durch überzeugende Proben zu erweisen, gänzlich verworfen wurde.

## §. CCVI.

Bey dieser Behandlung hat man

1.) Mit der Stuppe, mit dem Kerne, und mit dem Schlich durch zugesetzte Letten große Ziegeln zu schlagen, damit das kleine und staubige Zeug in dem Ofen den zu Brennung des Feuers nothwendigen Zug nicht hemme.

2.) Im Anfange ein schwaches Feuer anzuwenden, damit der Satz die enthaltene Feuchtigkeit verliere.

3.) Hierauf das Feuer zu verstärken, wobey aber kein überflüßiges Holz zu verwenden, da die Erze selbsten vermögend sind, durch ihren Schwefel die Hitze zum Theil zu unterhalten.

4.) Die Erze, welche leichtflüßiger sind, mit schwächeren Feuer zu behandeln.

5.) Mit dem Zufeuern gemeiniglich alsdann aufzuhören, wenn man wahrnimmt, daß die Wände und der Rost gleich glühend erscheinen, und die Erze keine Feuchtigkeit von sich geben.

6.) Immer Acht zu geben, daß durch die verschmierten und getrockeneten Fugen der Aludelen oder Kanäle kein Quecksilber durchdringe, und wenn sich dieser Zufall ereignet, die entstandenen Spaltungen unverzüglich mit Letten zu vermachen.

## §. CCVII.

Nachdem man das Quecksilber aus den Minern vollkommen getrieben hat, welches in fünf, sechs, oder sieben Tagen vollendet wird, werden die Kanäle nach einer Zeit eröfnet, die Stuppe sorgfältig versammelt, denn das sämmtliche Queck-

silber mit einen nassen und 25 Pfund haltenden Maaße abgemessen. Das Quecksilber wird sodann in Felle, die mit Alaun ausgearbeitet worden sind, gebunden, ins Magazin geliefert, daselbst abermals mit neuen Fellen überzogen, und in wasserhaltende dichte Fässer eingeschlagen.

Die sogenannte Stuppe ist eine rußige Materie, welche an die innere Oberfläche der Kandle und der Rauchkammer sich anleget, und da dieselbe voller Quecksilber ist, wird sie sorgfältig gesammelt, von dem anklebenden Merkur auf der Terrasse zum Theil geschieden, das übrige aber mit Leimen in Ziegeln geschlagen, getrocknet, und bey der nachfolgenden Brennung in den Ofen gesetzt.

Die Arbeiter werden bey der Sammlung dieser Stuppe am meisten beschädiget, und insonderheit da, wenn sie nicht warten, bis sich die Kammer vollkommen erkältet hat. Ihre Krankheiten sind der Speichelfluß, oder statt diesen ein erstaunliches Zittern aller Glieder. Das Merkwürdigste ist aber, daß die Hausleute, welche den Staub von der Kleidung, die man beym Abkehren dieser Stuppe angewendet, ausklopfen, ihre Gesundheit auf eine gleiche Art öfters einbüßen.

## §. CCVIII.

## Viertes Kapitel.

## Von dem Bleye.

Die Bleykalke brechen sehr selten, und werden ihrer geringen Menge wegen dem Bleyglanze zugetheilet.

Da auch dieses Erz wegen seinem Bley- und Silbergehalte erstlich im kleinen Feuer behandelt, alsdann durch den Ofen gesetzt wird, so ist nothwendig, daß ich von beyden Verfahrungsarten einen kurzen Unterricht ertheile, und erinnere, daß das Bley ein Metall sey, welches sein brennbares Wesen sehr leicht verlieret, und nach diesem Verluste zu Glase fließet.

## §. CCIX.

### Von der Art den eigentlichen Bleygehalt dieses Erzes zu bestimmen.

Da dieses Verfahren nicht zu den einfachen, sondern zu den zusammengesetzten Wiederherstellungsarten gehöret, so hat man erstlich den mineralisirenden Schwefel

Schwefel von der Metallerde zu scheiden, hernach durch phlogistische Zusätze in vollkommenes Bley zu verwandeln, welche Entzwecke theils durch die Röstung, theils aber durch eine anständige Beschickung erreichet werden können. Bey der Röstung wird anfangs allezeit ein sehr gemäßigtes Feuer gebraucht, und diese Arbeit so lange fortgesetzet, bis das Erz keinen Rauch oder Schwefelgeruch mehr von sich giebt. Hierbey muß aber der Probierer sehr aufmerksam seyn, damit das Bleyerz durch eine übertriebene Hitze nicht fließen, oder sinteren möge. Da aber dieser Zufall sich sehr leicht ereignen kann, so pflegen auch einige mit gutem Erfolge dem gewöhnlichen Flusse etwas Eisen zuzusetzen, und mit diesem Gemenge das rohe Bleyerz zu beschicken, damit der Schwefel von dem Eisen, und das Phlogiston des Flusses von dem reinen Bleykalke angezogen, sodann der eigentliche Gehalt des Erzes hervorgebracht werde, zu dem Ende müssen auch diese Proben in offenen Duten vorgenommen, und der Zeitpunkt der vollkommenen Wiederherstellung nicht übersehen werden.

## §. CCX.

### Von den auf Hüttenwerken mit dem Bleyerze vorzunehmenden Behandlungen.

Diese Minern werden erstlich verröstet, alsdann nach einer zweckmäßigen Beschickung durch den Ofen gesetzt. Zu der Röstung braucht man mit den Stufen eine gemeine Röststatt, für die Bleyschliche hingegen einen eigenen Brennofen, welcher in der eilften Tafel vorgestellet wird.

### Eilfte Tafel.

A. Der obere Grund.

1.) Das Mauerwerk.

2.) Der Herd.

3.) Die Oefen mit ihren Traillen.

4.) Die Oefnung, durch welche die Erze umgerühret werden.

5.) Die Oefnungen, wodurch die Flammen in den Ofen geleitet werden.

B. Der Durchschnitt.

1.) Der Grund.

2.) Die Anzüchte.

3.) Das Mauerwerk.
4.) Die vordere Seite, allwo die Oefnung.
5.) Die Kette.
6.) Der vordere Rauchfang.
7.) Der hintere Rauchfang.
8.) Die Oefnung, durch welche die Bleyschliche in den Ofen kommen.
9.) Der inwendige Raum von dem gewölbten Herde.
10.) Ein Windofen mit seinen Roste.

C. Das Profil.

1.) Das Mauerwerk.
2.) Die Aschenherde von den Windöfen.
3.) Die Heitzöfnungen mit ihren eisernen Thüren.
4.) Die vordere und untere Oefnung mit der eisernen Thüre.
5.) Der hintere Rauchfang.
6.) Das Werkzeug, welches bey der Röstung gebraucht wird.

Die Bleyschliche werden durch die obere Oefnung in diesen Ofen gestürzet, in demselben ausgebreitet, die zween Windöfen mit Bürtlen angefeuert, öfters umgerühret, und so lange verröstet, bis man gewahr wird, daß sie fast keinen Rauch mehr von sich geben.

Dieser Vorbereitung kann man zwar ihren Nutzen nicht absprechen, denn der überflüßige Schwefel wird dadurch vertrieben, und der übermäßige Bleyverbrand zum Theil vermieden. Allein, da bey dieser Arbeit die Erze durch das übertriebene Feuer gemeiniglich zu sinteren gezwungen sind, und auf diese Art niemals vollkommen verröstet werden können, auch hierbey nicht wenig Bley verbrennt wird, so wäre zu wünschen, daß man sie lieber ganz roh, jedoch mit solchen Zuschlägen verschmelzte, welche vermögend wären, ihren veretzenden Schwefel anzuziehen, und ihren metallischen Kalk zu entblößen. Wie wär es denn, wenn man sie mit halbgebrennten Kalksteinen, mit alten zerhackten Eisen, mit Eisenschlacken rc. beschicken und durchsetzen wollte? Man erwäge den Aufwand an Holz und Schichten, den diese Röstung erfordert; den Bleyverbrand, der sich dabey ereignet; die Paßirung der Krankenschichten, welche die Beschädigung der Leute, so dabey arbeiten, nach sich ziehen; so wird sich ergeben, ob diese Röstung vor nothwendig, oder aber vor unnütz und schädlich zu halten sey.

§. CCXI.

## §. CCXI.

Man kann diese Erze durch das Gestübe, oder auch ohne diesen verschmelzen. Zu der ersten Arbeit dienet ein gemeiner Schmelzofen, bey welchem folgende Hauptregeln zu beobachten sind: 1mo, daß man eine allzuhohe Form vermeide; 2do, daß man bey den unartigen und blendigten Schlichen ein stärkeres, bey den reinen aber und kiesigten, ein schwächeres Feuer anwende; 3tio, daß man hierzu mehr weiche, als harte Kohlen brauche; 4to, daß man das Gebläse nicht übermäßig treibe; 5to, daß man das Bley zu rechter Zeit, und öfters absteche; 6to, daß man die abgestochenen Bleye in dem Vortiegel der freyen Einwirkung der atmosphärischen Luft so wenig als möglich aussetze, folglich trachte, daß man dieselben mit Kohllesch bedecken, oder die Vormasse so einrichten möge, daß etwas Lech zugleich ausfallen, und durch diese Bedeckung vor der Verkältung beschützet werden möge; 7mo, keine strengflüßige Schlacken, oder unartige und wilde Eisensteine vorschlage, welche eine übermäßige Hitze, eine langsame Auflösung und unvollkommene Scheidung, sodann einen größeren Bleyverbrand nach sich ziehen.

## §. CCXII.

Die Art ohne Gestübe die Bleyerze zu verschmelzen, ist folgende. Hierzu wird ein eigener Ofen gebrauchet, welcher in der eilften Tafel vorgestellet ist:

### Eilfte Tafel.

D. Der Grundriß.

1.) Die Mündung.
2.) Die Schührgasse.
3.) Das erste Luftloch des Anzuges.
4.) Das zweyte.
5.) Das dritte.
6.) Die Grundmauer.
7.) Die Oefnung der Grundmauer, wodurch die Flamme spielet.
8.) Der Herd.
9.) Der Schlauch.

E. Das

E. Das Profil.

1.) Das Mauerwerk.

2.) Das Heitzloch.

3.) Der Aschenfall.

4.) Der Rauchfang.

5.) Die Untersetzpfanne, in welche das Bley aus dem Ofen gelassen wird.

Der Herd wird von Leimen geschlagen, das Gewölb aber entweder mit Ziegeln gemauert, oder mit Thon gegen einen Schuh tief aufgeführet.

In diesen Ofen werden auf einmal drey Zentner reiner Bleyschliche eingesetzet, und gegen eine halbe Stunde in dem noch warmen Ofen gelassen, damit er sich zum Theil verrösten möge. Hierauf wird diese Einfahrt mit einem eisernen Rührhacken ausgebreitet, und in dem Ofen zugefeuert. In einer Zeit von anderthalb, oder meistens zwey Stunden, fängt das Bley an zu schmelzen, und fließet durch acht Stunden in gleicher Hitze hervor. Nach dieser Zeit, da schon das mehreste Bley aus dem Ofen geflossen ist, wird das Feuer noch mehr verstärket, und zugleich drey bis vier Tröge Kohlen, und ein Trog Spath aufgetragen, um das übrige Bley dadurch zu erhalten. Wenn nun alles Bley ausgeflossen, welches sich gemeiniglich in der eilften oder zwölften Stunde ereignet, auch die ganze Schicht hierdurch einzelner Weise in die eiserne Pfanne sich versammlet hat, so wird der ganze Klumpen noch einmal in dem Ofen geworfen, mit stärkeren Feuer getrieben, und in einer förmlichen Pfanne zerrennt, wo es demnach den Namen einer Blocke erhält, und als ein ächtes Kaufgut in das Magazin geliefert wird.

Aus einer Einfahrt wird dem Mittel nach eine Blocke von 180 bis 190 Pfund rein Bley erzeuget; in dem Ofen aber verbleiben 40 bis 60 Pfund Krätze, welche am Bley 17 bis 27 Pfund hält. Dieses wird demnach durch Menschenhände gepocht, auf einer Mühle zermahlen, durchgesiebt, sodann als Krätzschlich abermals verschmelzt. In fünf Einfahrten oder Schichten, deren eine 10 bis 12 Stunden dauert, wird gegen 1 $\frac{1}{2}$ Klafter fünf Schuh langes Holz, sammt zwey Trögen Kohlen verwendet. Der zugesetzte Spath befördert die Arbeit, und man pfleget auch die körnigten Erze mit den milderen zu vereinigen, wodurch das Backen der milderen zum Theil vermieden wird. Alle stahlderbe und reine Bleyerze lassen sich auf diese Art am besten benutzen.

In

In dem englischen Kupolo-Ofen wird auch ohne Gestübe das rohe Bleyerz mit Steinkohlen verschmelzet. Die Sohle dieses Ofens bestehet aus einer feuerfesten Erde, worauf die Erze gelegt werden. Die Schlacken werden zum Theil aus dem Ofen gezogen, das übrige aber von dem Bley in dem Stichherd abgenommen. Zum Zusatz brauchet man den Kalkspath, altes Eisen, oder die sogenannte Rolle. (Schlütter Cap. 9. Tab. 49. A. E.)

## §. CCXIII.

## Fünftes Kapitel.

## Von dem Kupfer.

Die weitläuftigste und mühsamste Beschäftigung, die auf Hüttenwerken bewerkstelliget wird, ist ohne Zweifel diejenige, in welcher die vortheilhafte Benutzung aller, hauptsächlich aber der gold- und silberhaltigen Kupfererze bestehet, welche Behandlung theils im kleinen, und theils im großen Feuer vorgenommen wird. Ich werde also alle diese Verfahrungsarten, und die bey einer jeden zu beobachtenden Regeln, zwar kürzlich, doch so bündig, als möglich, vortragen.

### Von der Behandlung der Kupfergattungen in den Probiergaden.

Ein Probierer, der immer auf eine handwerksmäßige Art die Kupfergattungen untersuchet, wird den wahren Entzweck niemals erreichen. Es ist kein Metall, welches mit so vielen, und so verschiedenen Erdarten und Metallen begleitet wird, als dieses. (LXXXI) Wie ist es nun möglich, seinen eigentlichen Gehalt hervor zu bringen, wenn man nicht weiß, wie sich eine jede Art mit diesen und jenen Flüssen im Feuer verhält, welches seine Bestandtheile sind, und wie die Beschickungen nach dieser Kenntniß eingerichtet werden müssen? Man muß auch die geringhaltigen von den reicheren wohl unterscheiden, denn das wenige Kupfer, was die vorigen mit sich führen, verbrennt sich bey der Probierung sehr leicht, und man erhält daraus nichts, als ein gefärbtes Glas. Wenn Proben sind, die einen unverdrossenen, aufmerksamen, und in der Art, die Körper zu zerlegen, wohl erfahrenen Scheidekünstler erfordern, so sind ohne Zweifel die Kupferproben, wenn man ihren eigentlichen Metallgehalt hervorbringen, und nach

diesen der Hütte einen gehörigen Verbrand vorschreiben, oder den Gewerken bey der Einlösung der Erze keinen Schaden zufügen will.

## §. CCXIV.

1.) Jene Minern, die im Zentner nicht über 3 bis 5 Pfund Kupfer halten, hat man durch den nassen Weg zu untersuchen, und sich erstlich zu überzeugen, ob dieselben kupferhaltig sind, welches die blaue Farbe, so das flüchtige, mit diesen Erzen vereinigte, und eine Zeit lang damit digerirte laugensalz erweiset. Hat man nun gefunden, daß sie Kupfer halten, hat man ferner ein solches zuförderst verröstetes Erz mit gleichviel schwarzen Fluß, mit etwas Kohlenstaub, mit halb so viel reinen Bleykalk, und gleichviel verkrachtem Küchensalz in einer Tutte zu schmelzen, denn das erhaltene küpfrige Bley in einer verdünnten Salpetersäure aufzulösen, das aufgelößte Bley mit der Vitriol = oder Küchensalzsäure nieder zu schlagen, reines Eisen in die durchgeseigte Flüßigkeit einzulegen, eine Zeit lang damit aufsieden zu lassen, damit das völlige Kupfer an das Eisen sich anlege, welches sodann abgewaschen, mit einer zwar geschwinden, doch nicht allzustarken Hitze getrocknet, und abgewogen wird. Sollte aber der obbenannte Bleykönig auch Eisen, Silber und Gold halten, so bleibet das Gold nach der Auflösung als ein schwarzes Wesen zurück: das Silber läßt sich auf einem eingelegten Kupferbleche präcipitiren; das Eisen aber scheidet sich, nach Bergmanns Beobachtungen, von dem Kupfer, wenn das cementirte Kupfer wieder aufgelößt, dasselbe dadurch so viel als möglich in die Enge gezogen, dann abermals durch eingelegtes reines Eisen niedergeschlagen wird.

## §. CCXV.

2.) Die Kupfererze (§. LXXXI. 2.) werden erstlich verröstet, wenn man eine richtige Probe damit abführen will. Hierzu wird aber Geduld und Zeit erfordert, damit dieselben, und insonderheit die schwarzen, ihre Unarten verlieren, und bey der ersten Probe reines Kupfer abwerfen. Allein, wie hart es sey, diesen Endzweck zu erreichen, und diese Minern so zu verrösten, daß man aus denselben Garkupfer, nicht aber Lech erhalte, wissen diejenigen, welche sich täglich mit dieser Arbeit beschäftigen. Kupfer, Eisen, Arsenik und Spießglas haben gegen einander eine so große gegenseitige Verwandtschaft, daß es fast unmöglich ist, alle diese

Körper

Körper durch das bloße Feuer, oder durch die Röstung, von dem Kupfer gänzlich zu scheiden. Doch, allen diesen Schwierigkeiten ungeachtet, hat man diese Arbeit vorzunehmen, und allen Fleiß anzuwenden, auf daß die Kupfererze durch fünf, sechs, auch mehrmalen wiederholtes, und zwar erstlich gelindes, dann immer stärkeres Feuer, von ihren Unarten befreyet, oder wie man zu sagen pflegt, zu todte geröstet werden.

## §. CCXVI.

Nach der Röstung aber folget die Beschickung. Herbey aber kommt es nun hauptsächlich auf die Kenntniß der Erze an, damit man selbige mit andern Körpern so vereinige, daß alles im Feuer gut aufgelößt werde, und den völligen Kupfergehalt darreichen möge. Zu dem Ende hat man 1mo, die Bergart zu untersuchen, in welcher das Erz einbricht, sodann den Thon mit Kalk, und im Gegentheile den Kalkstein mit Thon zu beschicken. In Quarz brechende Kupfererze erfordern eine größere Menge von alkalischen Flüssen; von anderen Steinarten aber hat man zu untersuchen, mit welchem Zusatze sich dieselben am besten auflößen lassen; 2do, mit den salzigen Beschickungen sich nach den Bestandtheilen der Erze, und nach ihrem Kupfergehalte zu richten. Zu Orovitza in dem Temeswarer Bannat, allwo eine Menge von allerley Kupferarten vorfallen, werden dreyerley Flüsse zubereitet, nämlich: 1mo, der schwarze, aus zwey Theilen Weinstein und einem Theile Salpeter; 2do, der Salz, oder Kühlungsfluß, aus 16 Loth Weinstein, 11 Loth Salpeter, und 4 Loth Salz; 3tio, der scharfe Fluß, aus 16 Loth Weinstein, und 12 Loth Salpeter. Alle diese Flüsse werden verpuft, und an einem trockenen Orte verwahret.

## §. CCXVII.

Die sehr eisenschüßigen und kalkartigen Erze des Temeswarer Gebirges, werden dem Mittel nach mit zwey Theilen Salzfluß, einem Theile scharfen Fluß, und einem Theile Glas beschicket. Den mit grünen und braunen Kupferkalk eingesprengten Cziklawer Erzen, werden zwey Theile schwarzer, und ein Theil weisser Fluß zugetheilet. Die Koschowitzer werden in vier Klassen abgetheilet, und jede Klasse besonders eingeschlagen, wie z. B. die erste meistens mit dem schwarzen; die zwote, welche aus Gelf bestehet, mit zwey Theilen schwarzen, und einem Theile weissen; die dritte und ärmere, mit zwey Theilen Salz, und einem Theile

 schwarzen;

schwarzen; die vierte aber und ärmste, mit einem Theile Salz, und einem Theile schwarzen Fluß vereiniget. Die Dilfaer Erze, welche 19 bis 30 Pfund Garkupfer abwerfen, werden nur mit dem schwarzen Fluß behandelt, doch damit das Korn in dem Ansieden keinen Abgang leide, wird von dem ungebrennten Untermischfluß, so aus gleichen Theilen Glas und Weinstein bestehet, etwas darunter vermengt. Die 7 bis 18pfündige hingegen, erfordern zwey Theile Salz, und einen Theil gemeinen Fluß; das Grubenklein aber, welches meistens strengflüßig ist, wird mit zwey Theilen Salz, und einem Theile weissen Fluß versetzt. Endlich die Kornodilfaer Erze, welche leichtflüßig sind, werden öfters mit dem gemeinen, oder schwarzen Fluß, die aber quarzig sind, mit 2 Theilen Salz, und einem Theile weissen Fluß eingeschlagen. Was die Kupferkalke anbelanget, sind die mehresten Probierer der Meynung, daß sie keiner Röstung bedürfen; allein, da auch diese Gattungen selten so rein brechen, daß sie keine Theilchen von Gelb- oder Schwarzkupfererz einschließen sollten, und da ich aus eigner Erfahrung gelehret habe, daß auch die Kalke nach ihrer Röstung mehr Kupfer abwerfen, so glaube ich ganz sicher, daß auch diese Kupferarten verröstet, und erst nach dieser Behandlung auf Kupfer untersuchet werden müssen.

## §. CCXVIII.

### Von den Behandlungen der Kupferminern auf Hüttenwerken.

Diese sind:

A. Die Vorbereitungen.
B. Das Rohschmelzen.
C. Die Röstung der Rohsteine.
D. Das Durchstechen der Röste.
E. Das Gaarmachen.
F. Das Schmelzen der Abzüge.

### A Von den Vorbereitungen der Kupfererze.

Diese Minern werden theils durch den nassen, und theils durch den trockenen Weg zum Schmelzen vorgerichtet. Auf die erste Art behandelt man jene, welche mit Bleyerz vermengt sind. Sie werden also erstlich von dem Bleyglanz so viel als möglich geschieden, alsdann gepocht und geschlämmet, welche Arbeit mit Stoßherden

herden am besten vollendet wird. Halten aber die Erze über $\frac{15}{100}$ Pfund am Schwefel, so pfleget man solche durch den trockenen Weg vorzubereiten, oder den überflüßigen Schwefel durch die Röstung davon zu treiben. Diese Arbeit wird aber auch gemeiniglich mit den am Kupfer sehr armen Schiefern vorgenommen, nachdem man sie vorläufig von dem offenbar tauben, oder sehr geringhaltigen Theile, so viel möglich geschieden und ausgeklaubt hat. Wenn aber diese Erze an Silber reich sind, so hat man solche nicht zu verrösten, denn durch diese Behandlung wird der Schwefel, welcher sech erzeugen, und dadurch dem Silbergehalte einen hinlänglich anhaltenden Körper verschaffen muß, davon getrieben, und in Ermanglung dessen das Silber genöthiget, sich übermäßig in die Schlacken zu verziehen. Hat man nun diese Erze zu verrösten, so werden erstlich auf einen freyen und runden Platze Klötzer, dann Scheiterholz, und auf diesem Bette das Erz dergestalt gelegt, daß die größeren Stücke in der Mitte, die kleinern aber oben und nebenhin zu stehen kommen. Dieser Rost, welcher mit einen Kohlenmeiler viele Aehnlichkeit hat, wird durch einen Brand in der Mitte angesteckt. Man kann zwar auch in gemauerten Röststätten diese Arbeit verrichten, allein auf freyen Platze läßt sich auf einmal vielmehr, als zwischen dem Gemäuer verrösten. Man hat aber dabey den unnöthigen Holzverbrand zu vermeiden, indem sich die Erze wegen dem häufigen mit sich führenden Schwefel von selbsten, oder mit ihren eigenen brennbaren Wesen verrösten. Bey den Kupferschiefern giebt man dem ganzen Roste eine pyramidalische vierecktigte Gestalt, und dieser Haufe wird an allen vier Seiten zugleich angezündet. Dieser Brand dauert oft 3 bis 4 Wochen, die Schiefer gerathen in der Mitte in eine Art von Zusammensinterung, welche hernach getrennt, zerschlagen, und zum Verschmelzen vorgelassen werden.

## §. CCXIX.

### B. Das Rohschmelzen.

Durch diese Arbeit wird 1mo, das taube Wesen aufgelößt und mit andern metallischen Unarten in Schlacken verwandelt; 2do, der größte Theil von Eisen und Kupfer mit dem unzerstörten Schwefel, Arsenik und Spießglas vereiniget, und dadurch dasjenige Gemenge erzeuget, welches Rohlech, oder Rohstein genennt wird; 3tio, der Kupfergehalt der Erze in die Enge gebracht, und hierdurch von dem tauben Gestein geschieden; 4to, dem Silber und Golde ein anhaltendes Wesen

 verschaffet.

verschaffet. Was aber die allgemeinsten bey dieser Arbeit zu beobachtenden Regeln anbelanget, so sind diese folgende:

1.) Die Roharbeit muß heftig und flüßig gehen: denn ein gelindes Verfahren verbrennt mehr Kupfer, verzehrt den zur Verschlackung erforderlichen Schwefel, hemmet die Auflösung, und macht reichere Schlacken.

2.) Die Gelbkupfererze, welche sehr wenig, oder kein Silber halten, werden allein, nicht aber mit den silberhaltigen, oder mit den Schwarzkupfererzen verschmelzet.

3.) Die Erze nach ihrer Beschaffenheit mit verschiedenen Zuschlägen, nämlich mit andern Erzen, mit Schwefelkiesen, mit Hüttenprodukten und mit anständigen Bergarten und Schlacken zu beschicken.

4.) Das Gestübe weder allzuleicht, noch allzuschwer zu bereiten: denn das erste ist nicht anhaltend, das zweyte aber verursachet, das die Leche leicht aufliegen.

5.) Den Ofen so lang als möglich in gutem Gange zu erhalten.

6.) Alle Mittel anzuwenden, damit die Schlacken nicht zu hitzig, aber auch nicht zu zäh ausfallen: folglich die Satzführung und Beschickung gehörigermaßen einzurichten.

## §. CCXX.

Wie bey allen Arbeiten, durch welche nur geringhaltiges Zeug aufgebracht wird, also auch bey dieser, hat man sein Augenmerk hauptsächlich dahin zu richten, daß man den allzugroßen Aufwand an Schichten und Kohlen vermeide, folglich dergleichen Erze durch einen hohen Ofen setze, wie man mit dem Mansfeldischen und Sangerhäusischen Kupferschiefer zu thun pfleget, welche Oefen ein Vierteljahr ununterbrochen fortgehen.

Sehr eisenschüßige Erze erzeugen in dem Ofen die Eisenklöse, Ofenblende, und in dem Stichtiegel die sogenannten Cobolde, welche in kurzer Zeit den Ofen versetzen, oder andere nachtheilige Schwierigkeiten verursachen. In diesem Falle hat man Schwefelkiese, oder ungeröstete Rohleche bey der Vormasse einzutheilen, welches Zeug das Eisen auflöset, und zugleich mehr Lech erzeuget, wodurch der Kupfergehalt bey der Eintheilung reicherer Erze mit Nutzen erweitert wird.

Erze,

Erze, die sehr arsenikalisch sind, erfordern im Gegentheil eisenschüßige Zuschläge, und müssen wie die heißgrätigen und arsenikalischen Kupfererze von der Paulibekehrungsgrube in dem Temeswarer Bannat mit solchen vorgeschlagen werden.

In einigen Hütten läßt man die Rohschlacken abfließen, in andern hingegen werden solche von dem Tiegel abgenommen. Beym Abheben fallen dieselben zwar ärmer aus, doch hat man sich in Acht zu nehmen, daß die Leche nicht allzusehr entblößt, und dadurch einem größeren Verbrande ausgesetzet werden.

## §. CCXXI.

Noch ist bey dieser Roharbeit folgendes anzumerken:

1.) Da es bekannt ist, daß eine hohe Forme weniger Metall liefert, so kann sich leicht ergeben, daß arme Erze durch diese Vorrichtung nur Schlacken und keine Ausbeute geben. Da aber ein Mehreres viele Kosten bezahlet, und das große Gaarmachen vermögend ist, dem Kupfer alle Wildigkeiten zu benehmen, so hat man alles zu veranstalten, damit ein Mehreres erhalten und ausgebracht werde.

2.) Hauptsächlich aber hat man bey der Verschmelzung der silberreichen und zugleich bleyhaltigen Fahlerze eine allzuhohe Forme zu vermeiden, damit die Bleye, welche das Silber annehmen müssen, nicht übermäßig dadurch verbrennt werden, und allzuhohe Schlacken erzeugen.

3.) Den ins Rohe zu schmelzenden Erzen wird zuweilen auch der geringhaltige Zementschlamm zugetheilet; durch den zugesetzten Kalkstein aber sucht man mit dem überflüßigen Schwefel eine Kalkleber, oder ein kräftiges Auflösungsmittel aller Erdarten in dem Ofen zu erhalten. Wenn man Quarz zutheilet, wird dadurch eine stärkere Hitze erweckt und die Auflösung damit befördert. Doch welche Bergarten, und wie viel davon zugeschlagen werden müsse, hat ein vernünftiger Schmelzer aus der Beschaffenheit der Erze durch die Erfahrung zu entnehmen.

4.) Hat man, nachdem die Erze strenger, oder leichtflüßiger sind, denselben bald mehr und bald weniger Schlacken zuzutheilen, welches der vierte oder fünfte Stich öfters erweiset; denn wenn, auch bey dem gut ausgewärmten Ofen, sehr zähe und mit Lechtropfen vermengte Schlacken entstehen, hat man von flüßigen Schlacken mehr vorzuschlagen, sodann die mit Lech vermischten Schlacken zu pochen, zu waschen, und bey andern Verschmelzungen einzutheilen.

5.) Die

5.) Die silberhaltigen Schwarzkupfer werden nach ihrem Silbergehalte in verschiedene, jedoch gemeiniglich in drey Klassen abgetheilet, alsdann jede Klasse besonders, und mit einer anständigen Beschickung durchgestochen.

6.) Bey der Verschmelzung der silberhaltigen Kupfererze ins Rohe, fällt zuweilen, sammt dem Steine, eine speißige Materie, welche auf einigen Werken Kobold genennt wird. Ich habe diese Speiße untersucht, und gefunden, daß dieselbe ein Gemeng von durchschwefelten Eisen, Arsenik und Spießglas sey, welches an Kupfer 30 bis 40 Pfund gehalten, viel Silber angezogen, und wenn man es nach der Röstung mit dem Steine abermals austheilen wollte, nicht allein unreine und spröde Kupfer, sondern auch einen größern Abgang am Silber verursachen würde. Das beste Auflösungsmittel dieser wilden Materie ist der Schwefel, und daher hat man dergleichen Erze mit armen und ungerösteten Rohlech, mit Schwefelkiesen, und andern an Schwefel reichern Erzen zu beschicken.

Uebrigens hat ein jedes Werk seine eigenen, bey der Roharbeit zu beobachtenden Regeln, die ich, der Kürze wegen, mit Stillschweigen übergehe, und worüber Schlütter, Swedenborg, von Cancrinus und andere nachgelesen werden können.

## §. CCXXII.

### C. Die Röstung der Rohsteine.

Die Kupferrohleche sind ein Gemenge von Kupfer, Eisen und Schwefel, und zuweilen auch von Bley, Silber und Gold. Einige Hüttenbeamte sind zwar noch der Meynung, daß diese Rohleche, und insonderheit jene, welche von dem Schwarzkupfererze entstehen, ein antimonialisches Wesen mit sich führen; allein, da ich die silberhaltigen in Nieder-Ungarn erzeugten Rohleche mit ätzenden Sublimat behandelte, habe ich nicht die mindeste Spur von Spießglasbutter erhalten, welches sonnenklar beweiset, daß die antimonialische Materie der Schwarzkupfererze in dem Rohofen gänzlich verzehrt wird. In diesem Rohsteine steckt auch ein anderes unartiges Wesen, welches weder Kupfer, noch Eisen ist, folglich eine genaue und weitere Untersuchung verdienet: Es ist in der Königssäure unauflößlich, hat eine schwarzbraune Farbe, gibt im Feuer keinen arsenikalischen Geruch von sich, und erzeuget im trockenen Wege ein blendigtes strengflüßiges Wesen.

CCXXIII.

## §. CCXXIII.

Man röstet die Kupferrohleche entweder wie die Erze auf einem freyen Platze, oder in eigenen Röststätten. Diese Arbeit wird öfters wiederholet, und allemal mit Holz und Kohlen verstärket, denn die Leche nach jeder Röstung verkleinert, und die weniger gerösteten in die Mitte, die andern aber weiter davon gelegt. Es werden auf einem Röstbette 246, ja auch mehr Zentner Lech gesetzt, von einem in das andere übersetzt, und so lange verröstet, als dasselbe porös, und mit einer eisgrauen Rinde (unter welcher das Kupfer hervorleuchtet) überzogen erscheinen. Wie lang aber, und wie oft diese Steine verröstet werden müssen, hat die Erfahrung, und das Verhältniß derselben nach der Röstung beym Durchstechen zu bestimmen, denn aus dem Kupferlech, welches nicht genugsam verröstet worden ist, erhält man bey dessen Verschmelzung vieles Oberlech. Dahero ist der Gebrauch einiger Hütten, in welchen nach dem fünften oder sechsten Röstfeuer einige Zentner davon durchstochen werden, um zu erfahren, ob selbige Schwarzkupfer, und nicht allzuviel Oberlech ertheilen, lobenswürdig. Rohleche, die am Kupfer sehr reich sind, folglich 40 bis 60 Pfund Schwarzkupfer halten, werden mit 12 bis 14 Feuern verröstet, das Feuer beym zehenten oder eilften Rost nach und nach verstärket, denn in den zweyen letzten Rösten wieder vermindert. Sind aber die Leche im Gegentheil ärmer am Kupfer, so werden solche nur acht oder neunmal geröstet, und das Feuer in dem fünften oder sechsten Rösten geschwächet.

## §. CCXXIV.

### D. Das Durchstechen der Röste.

Nachdem man die Kupferrohleche genugsam verröstet hat, werden solche durch einen Ofen gesetzt, welcher von dem zum Durchstechen der Erze gebrauchten Ofen nur in dem verschieden ist, daß bey diesem Verfahren ein schweres und durchaus fest angestoßenes Gestübe, nächstdem gemeiniglich zwey Augen und zwey Tiegel erfordert werden, welche acht bis zehen Zoll von einander entfernet sind. Es werden auch zum besseren Fluße die unhaltigen Abzugschlacken vorgemessen. Von jeden Stich kommen zwey auch drey Scheiben Oberlech, welcher auch Spurstein genennt wird. Man sticht wechselsweise bald in den einen und bald in den andern Tiegel ab, und nach vollbrachter Arbeit wird der Ofen mit Röstschlacken ausgeldutert,

ausgeramet, die erzeugten Schwarzkupfer und Oberleche ausgewogen und zur weiteren Behandlung aufbehalten.

Wenn die Rohleche für sich allein sprödes und schlechtes Kupfer abwerfen, oder von solchen Erzen gefallen sind, welche am Kupfer reich, am Schwefel aber sehr arm sind, werden solche beym Reichschmelzen mit Nutzen eingetheilet, welches Verfahren die Dupplirung der Rohleche genennt wird.

Von kalkförmigen, oder sehr wenig durchschwefelten Kupferarten, fallen nicht selten beym ersten Schmelzen Schwarzkupfer aus. Allein man thut besser, wenn man dergleichen Zeug, wie auch den Zementschlamm, das Kupfergrün und die Kupferasche beym Durchstechen, oder bey der Anreicherung der von Gelferzen gefallenen Rohleche eintheilet. Da aber dieses kupferreiches und wenig Schwefel enthaltendes Zeug die Roharbeit strenger macht, allzureiche Rohleche und Schlacken erzeuget, folglich einen größern Kupferverbrand nach sich ziehet, so hat man das bey der Zugutmachung der von dem Durchstechen der Rösten erzeigten Oberleche nicht einzutheilen, denn ein allzureicher Kupferkönig läßt beym Seigern das Silber nicht leicht von sich.

## §. CCXXV.

Wenn die Rohleche nicht sattsam verröstet sind, erhält man beym Durchstechen viel Oberlech, welches zwar bey der Verröstung der Rohleche zu dem vierten oder fünften Feuer geschlagen, sodann abermals verschmelzet werden kann. Allein da ein solches Verfahren nicht nur eine allzuweitläuftige und kostbare Arbeit, sondern auch beym Gaarmachen, wegen den vielen Unarten der mit verschmelzten Rohleche mehr Unkosten verursachet, und dennoch sprödes Kupfer erzeuget, so liegt einem Schmelzverständigen ob, die Roharbeit und die Röstung auf eine Art zu veranstalten, durch welche die Röste nicht zu viel Lech abwerfen, und die Schwarzkupfer beym Gaarmachen die erforderliche Reinigkeit erhalten.

Aus einem Probierzentner von dem niederungarischen, und von allem Feuer zusammengenommenen Gelfoberlech, habe ich nach ihrer Röstung 30 Pfund, aus dem Schwarzoberlech aber 47 Pfund Garkupfer erhalten, und sowohl aus dem einen, als auch aus dem andern, nachdem beyde in der Königssäure aufgelößt worden sind, durch zugesetztes Laugensalz eine grüne Erde erhalten, welche am Kupfer 18 bis 38 Pfund gegeben hat. Ich habe anbey auch aus beyden keine Spieß-

Spiesglasbutter mit ätzenden Subimat erhalten, und hiernach behauptet, daß diese Schwarzkupfer: Oberleche kein Spießglas halten, wie einige glauben.

## §. CCXXVI.

### E. Das Spleisen, oder Gaarmachen.

Durch diese Behandlung werden dem Schwarzkupfer alle Unarten entzogen, und reines Kupfer daraus erzeuget. Was ist aber dasjenige, was das Kupfer spröde und unartig macht? Um dieses zu entdecken, habe ich folgende Versuche angestellet:

1.) Alle Schwarzkupfer, die ich untersuchet habe, gaben mit ätzenden Sublimat keine Spießglasbutter, und bey ihrer Verröstung keinen arsenikalischen Geruch von sich.

2.) Was bey ihrer Behandlung mit Sublimat zurückgeblieben ist, war eine sehr eisenschüßige Materie, welche nach der Röstung das beste Kupfer gab.

3.) Ich versetzte diesen Rückstand mit 25 Pfund Eisen, und erhielt davon das beste Kupfer, mit zugesetzten Schwefel im Gegentheil einen spröden und speißigten Korn.

4.) Alle Kupferkalke gaben im ersten Feuer ein reines Kupfer, obschon dieselben mehr Eisen mit sich führen, als die Kupfererze.

5.) Das reinste mit Zinnober und andern schwefelhaltigen Mineralien versetzte Kupfer, verlor im Feuer seine Dehnbarkeit.

6.) Gaarkupfer mit Eisen und Schwefel eingesetzet, gab ein sprödes Kupfer.

7.) Das unreine Schwarzkupfer gab mit Kohlenstaub, mit Wachs, und andern ölichten Materien versetzet, im Feuer einen Schwefelgeruch von sich.

8.) Das Gelbkupfererz, welches für sich selbst, durch eine anständige Beschickung, 18 Pfund Kupfer gegeben hat, gab, da ich es mit 12 Pfund Eisen abermal behandelte, 20 Pfund Gaarkupfer.

9.) Das nämliche mit Vitriolsäure beschickte Erz gab nur Schwarzkupfer, mit Eisenvitriol aber theils Schwarzkupfer, und theils Garkupfer.

 10.) Der

10.) Der Malachit mit zugesetzten Eisen gab feines Kupfer, mit Eisenvitriol hingegen theils Schwarzkupfer, und theils Gaarkupfer.

11.) Der eisenschüßige Zementschlamm, welcher mit den Rösten durchgesetzet wird, macht die Kupfer nicht spröder.

12.) In den Abhandlungen der schwedischen Akademie vom Jahre 1760, wird eine Art bekannt gemacht, das spröde Kupfer durch zugesetztes Eisen gaar zu machen.

Aus diesem ist nun ganz klar, daß

1.) Das Kupfer niemals von Zink, wie auch nicht von Zinn und Kobold spröde gemacht wird, denn an jenen Orten, wo spröde Kupfer erzeuget werden, findet man von diesen Metallen nicht die mindeste Spur.

2.) Das die Sprödigkeit der Kupfer von dem Spießglase nicht herrühret, sondern

3.) Daß diese höchst nachtheilige Beschaffenheit von der phlogistisirten Vitriolsäure, nicht aber von dem Eisen abhänget.

Der Eisenschuß (sagt Schlüter) schadet dem Kupfer nicht, und läßt sich beym Gaarmachen gar leicht verblasen; daß solches dem Kupfer nicht schädlich ist, kann man allhier in der Nähe bey dem Lauenbergischen Kupfer zur Genüge beweisen, als bey welchen viel Eisen im Schmelzen verspüret wird, und doch zum Messingmachen die besten Kupfer sind. Cap. 117. §. 3. p. 515.

## §. CCXXVII.

Die Schwarzkupfer werden sowohl auf großen, als auch auf kleinen Gaarherden gesplissen. In der neunten Tafel wird ein solcher Ofen vorgestellet, und zwar

A. Der erste Grnndriß mit den Ansichten.

B. Der zweyte Grundriß, in welchen

1.) Das Mauerwerk.

2.) Der Herd.

3.) Das Gassenloch.

4.) Zwey

4.) Zwey Stichherde.
5.) Der Rost von dem Windofen.
6.) Eine Treppe.

C. Der Durchschnitt.

1.) Die Mauer in der Erde.
2.) Die Anzüchten.
3.) Das Mauerwerk über den Anzüchten.
4.) Die Anzüchten unter dem Herde.
5.) Die Leimsohle.
6.) Das mit Sand vermengte Gestübe.
7.) Die Geblässeite.
8.) Der Stich.
9.) Der Tiegel.
10.) Die Treppe.
11.) Die Oefnung, wodurch die Probe genommen wird.
12.) Die Haube.
13.) Eine Oefnung, die man nach Nothdurft eröfnet und zumachet.
14.) Der Rost des Windofens.
15.) Der Windofen.
16.) Der Aschenfall.

D. Das Profil.

1.) Das Mauerwerk.
2.) Die Anzüchten.
3.) Der Aschenfall.
4.) Das Heitzloch.
5.) Die Oefnung, durch welche das Schwarzkupfer und das Bley eingetragen, denn die Abzüge ausgewogen werden.
6.) Zwey Stichherde.
7.) Der Stich.
8.) Die Treppe.
9.) Die Haube.
10.) Eine Oefnung, die man nach Nothdurft eröfnen nnd zumachen kann.

Dieser Ofen wird mit einem Gemenge von zwölf Pahren schweren Gestübe, und vier Pahren Sand; der Tiegel aber, in welchen das gesplissene Kupfer abgestochen wird, mit leichten Gestübe geschlagen. Einige pflegen die letten vorher zu brennen. Man kann sich auch hierzu eines Treibofens bedienen, dessen Herd mit Gestübe, welches aus zwey Theilen letten, einem Theile lösch, und $\frac{1}{10}$ Sand, oder auch gebrennten, und klein gestoßenen Kieselsteinen bestehet, ausgeschlagen wird. Der Vortiegel, welcher 30 bis 40 Zentner Gaarkupfer fassen kann, wird eben so, doch ohne Sand, vorbereitet.

## §. CCXXVIII.

Nach dieser Vorrichtung wird erstlich vor das Gebläse die sogenannte Tasche, oder ein drey Zoll hohes Stück letten gelegt, der Ofen mit einem Feuer ausgewärmet, der Herd mit Stroh bedeckt, und auf diesem Bette von Gelfkupfer 25 Zentner, mit eben so viel von gedörrten Kienstöcken fest aneinander gesetzt. Darauf verschließet man sowohl das Schürloch, als auch die Schlackentrift mit zwo Ziegeln, so, daß nur eine kleine Oefnung übrig bleibt; man hängt alsdenn das Gebläse ein, und der Windofen wird mit trockenen Holze angefeuert. Hat man nun die Kupfer in Fluß gebracht, so wird die Tasche abgestoßen, die Kupfer mit gleicher Hitze getrieben, und die Schlacken mit solcher Vorsichtigkeit abgezogen, daß die Kupfer nicht blos da liegen, und der Verkaltung allzusehr ausgesetzt werden.

Die Tasche verhindert, daß die kalte luft der Bälge die Kupfer bey ihrer Verschmelzung nicht allzusehr verkühle, das aber wird deswegen aufgelegt, damit der Herd durch die Schwere der Kupfer keine Eindrücke und schädliche Vertiefungen erhalte. Nachdem übrigens die Kupfer beschaffen sind, hat man auch dem Gebläse eine anständige Richtung zu geben, und zwar wenn dieselben matt sind, eine höhere, eine niedrigere hingegen, wenn die Kupfer hitziger erscheinen.

## §. CCXXIX.

Da aber das Kupfer auf großen Gaarherden durch das Feuer allein nicht geläutert, oder von allen beygelegten Unarten befreyet werden kann, so hat man zu dem Ende entweder bleyhaltige Kienstöcke, oder wirkliches Bley zuzutheilen. Zu einem Zentner verschmelzten Kupfer, nachdem man die Unarten davon abgezogen hat,

hat, werden gemeiniglich 6½ Pfund reines Bley zugesetzet, und von der ganzen Vormasse zu 46 Zentner Kupfer, 14 bis 20 Pfund auf einmal nach jedem Schlackenabzug aufzutragen.

Während dem Treiben wird zuweilen die Probe vor das Gebläse geholet, und zwar eigentlich da, wenn auf den Werken eine Materie in Gestalt weißer Blumen erscheinet. Ist nun die geholte Probe leberfärbig, im Bruche aber hellroth und dünne, so hat das Kupfer die rechte Gaare erhalten, in welchen Falle das Feuer verstärket, das Kupfer abgestochen, die Schlacken davon abgezogen, und wenn es eine Haut bekommen hat, mit Wasser behutsam verkühlet wird. Endlich hat man nach diesen Behandlungen das Kupfer scheibenweise abzureißen, und diese Scheiben an ihre Orte zu liefern.

Die Abkühlung des verschmelzten Kupfers ist, wie bekannt, eine gefährliche Unternehmung; man hat dahero dieses Geschäft nur zu der Zeit vorzunehmen, wenn das abgestochene Kupfer die obbenannte Haut, oder eine härtere Oberfläche erhalten hat, und zugleich auch aufmerksam zu seyn, daß das Wasser nicht senkrecht, oder in Menge auf einmal hinzukomme.

## §. CCXXX.

Von 25 Zentnern Schwarzkupfer, und eben so viel Kienstöcken, fallen gemeiniglich 39 bis 40 Zentner Gaarkupfer, und mit diesem zweyerley Abzugschlacken ab, von welchen die ersten bleyhaltig, und mit einem Geräusche geschwinder von der Schlackentrift ablaufen, die andern hingegen schwerer und reicher an Kupfer sind. Von guten Abzügen erhält man aus einen Spleisen 6 Pahren; von schlechtern aber nur 2½ Pahren. Es werden also die ersten von den zweyten abgesondert, und wenn man von jeder Gattung 100 Pahren gesammelt hat, durch einen gemeinen Ofen besonders gesetzet. Diese Schlacken halten kein Spießglas, wohl aber Bley, Eisen, Kupfer und Schwefel. Der Bleygehalt der ersten von gemeinen Spleisen fallenden Kupfer, beläuft sich in einem Zentner auf 59, von dem sogenannten Preiserkupfer hingegen, nur auf 23½ Pfund.

Wenn der Herd durch öfteres Spleisen unbrauchbar geworden ist, wird erstlich die Glötte davon abgenommen, und zu den guten Abzügen gestürzet, darauf das Gestübe abgeräumet, mit den Ofenbrüchen durchwaschen, überklaubet, gesiebet, und

und das geschiedene Kupfer mit den schweren Abzugschlacken zu seiner Zeit verschmelzet.

## §. CCXXXI.

Beym Gaarmachen auf kleinen Herden verfährt man folgendermaßen: 1mo, wird der Herd mit harten Gestübe auf lösch und halb gebrennten Leimen und etwas Sand, fest und glatt geschlagen; 2do, nachdem dieser Herd getrocknet und ausgewärmet worden, wird er mit Treibasche bestreuet; 3tio, wenn man die Schlacken ablaufen läßt, wird ein eisernes Blech vorgesetzet; denn 4to, die Kupfer anfangs gelinde, hernach stärker getrieben, auch mehrere nachgetragen, damit der Herd immer voll sey, und die Schlacken besser ablaufen können. Nach diesen 5to, wenn die Kupfer wenig rauchen, hat man die Probe öfters zu holen, damit dieselben nicht übertrieben werden; auch 6to, die guten Kupfer nicht so oft abzuziehen; haben nun 7mo, die Kupfer die rechte Gaare erhalten, so entstehen dünne Scheiben, welche am Rande dicker, im Bruche aber schön roth sind.

Spröde Kupfer lassen sich auf kleinen, gute aber auf großen Herden am besten gaar machen; sehr spröde Kupfer erfordern eine Form, welche fast bis in die Hälfte des Herdes blasen kann. Auch das Gestübe wird nach der eigenthümlichen Beschaffenheit des Kupfers, und nachdem es sich reißen läßt, bald schwerer, und bald leichter vorbereitet.

Wenn die Kupfer sehr unartig sind, hängt sich an das Probeisen eine wilde und spröde Materie, die endlich schwarz wird, und das Kupfer erhält eine rauhe und ungleiche Oberfläche.

Auf diesen Gaarherden wird das Kupfer mit Kohlen, und ohne Bley gesplissen, indem der Bleykalk dadurch wieder hergestellet, denn abermals verkalket, und auf diese Art einem sehr großen Verbrande ausgesetzet, und dabey auch von dem Kupfer sehr schwer geschieden wird.

Zum Gaarmachen auf einem kleinen Herde, oder zum Rosetiren, nimmt man nur jene Kupfer, welche vom Zentner 90 bis 92 Pfund Gaarkupfer abwerfen. In der Mitte eines solchen Heerdes pfleget man einen Tiegel auszuschneiden, welcher 1 Schuh breit und 6 Zoll tief ist, die Forme aber muß mit einem Falle von 5 Grad gestellet werden. So behandelt man am besten die von Gelbkupfer-Oberlech

erzeugten

erzeugten Schwarzkupfer, nachdem man solche nach 2 bis 4maligen Abdecken mit Kohlen beschicket, und so lang im Fluß erhält, als selbige eine ins Weißgraue spielende Farbe bekommen, und die Probe ein vollständig repetirtes Kupfer vorweiset.

## §. CCXXXII.

### F. Das Schmelzen der Abzüge.

Endlich werden so wohl die schweren, als auch die leichten Abzüge verschmelzt, und zwar die ersten über dem harten Gestübe, mit einer kurzen Nase, und mit Roststchlacken, entweder in dem Zustande in dem sie ausfallen, oder nachdem man ihre Unarten, welche denselben von dem Gestübe mitgetheilet worden sind, durch Waschen davon geschieden hat. Der Ofen, den ich gesehen habe, und der zu dieser Arbeit angewendet worden, war ein Schuh und drey Zoll unter der Forme zugestoßen, die Spur aus dem Sumpf war drey Zoll breit, und bis in dem Vortiegel tief ausgeschnitten, alsdann mit drey Feuern ausgewärmet. Ein Wochenwerk von 100 Pahren gab gemeiniglich 100 Zentner Rohkönigskupfer.

Einige pflegen auch Bleyschlacken zuzuschlagen, und behaupten, daß die Kupfer durch diesen Zusatz reiner ausfallen.

Zur Verschmelzung der bleyhaltigen Abzugschlacken wird der Ofen einen Schuh tief mit einem kleinen Sumpfe, und mit einem Stichtiegel zugestoßen. Diese Vormasse bestehet aus 12½ Theilen Abzugschlacken, eben so viel Krätzschlacken, und 3 bis 4 Theilen Eisenschlacken, die von dem Eisenhammer zugeführet werden. Diese Behandlung liefert zwey Metalle, nämlich obenher sprödes Kupfer, unten aber Bley, welches in die Gießpuckel ausgegossen, und der Seigerhütte zum weitern Gebrauch überlassen wird, allwo aus einem Wochenwerke 13 bis 15 Zentner reines Bley, und gegen 40 Zentner Kupfer ausfallen.

## §. CCXXXIII.

Das so wohl von den leichten, als auch von den schweren Abzug- und Krätzschlacken gefallene Kupfer, wird mit reinem Bley ausgesplissen, und das erzeugte Kupfer auf dem Kupferhammer versendet. Die Abzugschlacken von diesem Gaarmachen werden auf die obbemeldte Art mit Rost- und Eisenschlacken und Waschwerk verschmelzt, sodann das erzeugte Kupfer ebenfalls gesplissen.

Das Kupfer, welches durch die erste Spleißart entstehet, wird in einigen Werken Rothkupfer, dasjenige aber, so von dem zwoten Spleißen abfällt, Preiserkupfer genannt; beym Spleißen des spröden Preiserkupfers werden solche in drey Gruben abgestochen, alsdann auf dem Kupferhammer versendet.

Von dem Spleißen dieses spröden Kupfers fallen allemal zweyerley Abzugschlacken, welche durch den erwähnten Ofen gesetzt werden, und sprödes Kupfer dadurch erzeugen. Die Bleye, welche diese Arbeit ertheilet, sind gleichfalls sehr unrein, und leisten bey der Seigerung keine guten Dienste.

## §. CCXXXIV.

### G. Von den Kupferhämmern.

So werden jene Gebäude genannt, allwo das gespließene und unreine Kupfer neuerdings verschmelzt, dadurch kleiner gemacht, und zu allerley Gefäßen unter dem Hammer ausgeschmiedet wird. Zum Einschmelzen dienet ein Herd, in welchem ein eigener mit Leimen und Sand gemachter Tiegel so breit und so tief vorbereitet wird, daß man 1, 2, 2½ Zentner Kupfer eintragen kann. Man brauchet hierzu eine ganz flache Forme, und das eingelegte Kupfer wird mit aufgesetzten Kohlen mittelst des Gebläses verschmelzt; wenn man glaubt, das die Kupfer die rechte Gaare erhalten haben, stellet man das Gebläse ein, und schöpft dieselben in eiserne, erwärmte und mit Kalk ausgeschlämmte Gießpuckel, aus welchen sie alsdann ausgeschlagen, und unter dem Hammer gebracht werden, welcher am sichersten erweiset, ob die Kupfer die erforderliche Geschmeidigkeit besitzen; denn wenn dieselben am Rande unter dem Hammer nicht zerspalten, und sich in dünne Bleche ausschmieden lassen, so sind sie rein genug, widrigenfalls werden sie nicht angenommen, und in der Hütte zurückgestellet.

## §. CCXXXV.

Man hat diese Kupfer nicht zu übertreiben, aber auch dem Meister einen mäßigen und nicht allzugeringen Abgang zu gestatten, damit sie nicht noch unrein nnd spröd ausfallen mögen. Es wird auch zuweilen, wenn die Kupfer sehr unartig sind, etwas Bley, ja altes Kupfer vorgeschlagen, oder mit feinen eingetheilet. Beym Ausschmieden erhält man die Kupferasche, welche meistens aus gediegenem Kupfer bestehet, und beym Durchstechen der Rösten von Gelferz eingetheilet wird.

## §. CCXXXVI.

# Sechstes Kapitel.

## Von dem Eisen.

Da kein Metall ist, welches der menschlichen Gesellschaft mehr Nutzen verschaffet, als dieses, so ist kein Wunder, daß aller Orten so viel Einsenwerke angeleget worden sind, und auch in jetzigen Zeiten so vieles Eisen erzeuget wird. Allein nicht eine jede Eisenbehandlung wird mit gleichen Nutzen betrieben, und auch nicht an allen Orten aus dem nämlichen Zeuge gleich gutes Eisen erzeuget. Ein kostbarer Bergbau, allzu weitläuftige Vorbereitungen, verjährte Gewohnheiten, eingewurzelte Vorurtheile, und der Geist der Partheylichkeit, welcher alle gute Vorschläge vereitelt, sind die Quellen des gänzlichen Verfalls von dergleichen Werken; da ohnehin das Eisen unter allen Metallen in dem geringsten Werthe stehet. Wenn man also ein solches Werk mit Nutzen anlegen und betreiben will, hat man 1mo, sich um eine Waldung umzusehen, welche genugsame, anständige, und wohlfeile Kohlen zu allen Zeiten darreichen kann; 2do, einen hinlänglichen Vorrath von reichen, ohnweit der Schmelzhütte brechenden, und gutes Eisen abwerfenden Eisensteinen sich zu verschaffen; 3tio, zu veranstalten, daß die Ausbeute so viel möglich befördert, unnöthige Unkosten vermieden, auch vieles und reines Eisen in kurzer Zeit erzeuget werden möge.

## §. CCXXXVII.

Hauptsächlich aber hat man zu trachten, daß der Eisenstein leichtflüßig sey, nicht viele Zusätze beym Schmelzen erfordere, dann vieles, aber weder kalt- noch heißgrätiges Eisen abwerfe. Man hat dahero erstlich zu untersuchen, wie reich der Stein am Eisen sey; welche Erdarten, oder andere Metalle dasselbe begleiten; und wie er sich allein, denn auch mit verschiedenen Zusätzen, im Feuer am besten verschmelzen und auflösen lasse. Den Eisengehalt entdeckt zwar die Probierkunst, obschon dasjenige, was in kleinen Proben vorfällt, sich im Großen nicht allezeit so umständlich ausführen läßt; da die kleinen Versuche aber doch allezeit dienlich und nützlich sind, so will ich erstlich von der Art sprechen, wie die Eisensteine im kleinen Feuer behandelt werden müssen.

## §. CCXXXVIII.

### Wie man auf Eisen probieren soll?

Auch diese Proben lassen sich sowohl durch den nassen, als durch den trockenen Weg veranstalten. Zu der ersten Verfahrungsart hat **Bergmann** die Kochsalzsäure vorgeschlagen, als wenn diese allein hierzu angewendet, und in dergleichen Proben allen übrigen vorgezogen zu werden verdiente; allein ich habe das Gegentheil erfahren, wie aus folgender Tabelle zu ersehen:

### Eisensteine.

| 100 ℔. | In der Königsäure. | Im Scheidewasser. | In der Kochsalzsäure. | In der Vitriolsäure. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Glaskopf, roh am Eisen | 44 ℔. | 40 ℔. | 49 ℔. | 40½ ℔. |
| geröstet = = | 39½ = | 38½ = | 29½ = | 29 = |
| 2. Faserichter Blutstein, roh = = | 46 = | 15 = | 41½ = | 25½ = |
| geröstet = = | 36 = | 28 = | 18½ = | 43 = |
| 3. Bohnerz, roh = = | 29½ = | 23 = | 27 = | 29½ = |
| 4. Pflinz, roh = = | 22 = | 24½ = | 19 = | 22 = |
| geröstet = = | 27 = | 21½ = | 25½ = | 20½ = |
| 5. Gemeiner Eisenstein, roh = = | 16 = | 20½ = | 16½ = | 9 = |
| geröstet = = | 30 = | 36½ = | 36½ = | 9½ = |
| 6. Eisenocker, roh = = | 8½ = | 11 = | 12 = | 7½ = |
| geröstet = = | 11½ = | 18 = | 10 = | 14½ = |

Diesen Eisengehalt habe ich theils aus den Präcipitaten, theils aber aus dem unaufgelößten rückständigen Wesen erhalten, und dadurch erfahren: 1mo, daß auch die Kochsalzsäure unvermögend sey, das Eisen völlig aufzulösen; 2do, daß diese Säure allen andern Säuren in dem Falle nicht vorgezogen zu werden verdiene; 3tio, daß der nasse Weg mehr zur Untersuchung der fremden Substanzen, welche die Eisentheile begleiten, als ihren eigentlichen Metallgehalt zu bestimmen, angewendet werden könne; 4to, daß nothwendig sey, nach allen diesen Auflösungen die Niederschläge und die übrigen unaufgelößten Materien durch den trockenen Weg auf

auf Eisen zu probieren; 5to, daß das preußische Blau, welches durch das phlogistisirte Laugensalz mit diesen Auflösungen erzeuget wird, den wahren Eisengehalt nicht offenbaret; und 6to, daß überhaupt die Eisensteine, welche vorher verröstet worden sind, ihren Eisengehalt viel leichter erlassen.

## §. CCXXXIX.

Allein auch in dem trockenen Wege beklagen sich die Probierer noch heut zu Tage, daß ihre Eisenproben öfters ungleich und unrichtig ausfallen. Die Ursache hievon liegt ohne Zweifel darinn, daß alle Eisensteine, sie mögen nun von einer, oder von der andern Erdart begleitet werden, mit der nämlichen Beschickung immer behandelt, oder aber daß die angewendeten Zusätze nicht vermögend sind, das eisenschüßige Wesen wieder aufzulösen und zu verglasen. Bey diesen Arbeiten kömmt auch auf eine geschickte Anwendung und Regierung des Feuers sehr viel an: denn derjenige Grad der Hitze, welcher einen Eisenstein auflöset, kann einen andern nicht bezwingen, wodurch die gute Scheidung verhindert wird, und der Eisengehalt unrichtig ausfällt. Es ist dahero kein Wunder, daß die Eisensteine, welche mit dem schwarzen Fluß behandelt werden, den wahren Gehalt sehr selten, ja öfters nur ein schwarzes Glas darreichen: denn das Eisen gehöret unter die Metalle, welche der Einwirkung aller salzigen Materien sehr ausgesetzt sind, und dadurch leicht verkalket und verglaset werden können.

## §. CCXL.

Dieser Umstand hat Herrn **Gellert** bewogen, alle salzige und alkalische Zusätze bey diesen Proben zu vermeiden, und dieselben erstlich zu verrösten, alsdann die reichern und leichtflüßigen allein mit halb so viel geriebenen Glase, die geringhaltigen und strengflüßigen hingegen mit Glase, und mit einen Zentner verkalkten Borax zu beschicken. Sollte man aber bey der Röstung bemerken, daß der Eisenstein Schwefel oder Arsenik mit sich führet, so hat man einem so beschaffenen Eisensteine auch 12½, oder 25 Theile gebrennten Kalk, sammt 12 Theilen klar geriebenen Kohlen zuzusetzen, und in eine Tutte zu thun, welche vorher mit einem Gestübe von drey Theilen Kohllösch und einen Theil Leimen ausgeschmieret worden ist. Nach diesem bedeckt man alles mit pulverisirten Glase, legt den Deckel auf die Tutte, stellet sie vor das Gebläse im Feuer, und läßt das Geschirr fünf Viertelstunden



stunden

stunden darinne. Ich habe diese Probierart sehr oft wiederholt; allein vor dem Gebläse, und in der vorgeschriebenen Zeit, war ich selten so glücklich, das von Herrn Gellert versprochene Eisen zu erhalten. Ich that also diese Probe in einen Windofen, welcher ein sehr starkes Feuer erregen konnte, ließ dieselbe zwey Stunden lang darinne liegen, und so sind diese Proben viel besser gerathen. Man kann aber nicht alle Eisensteine auf diese Art behandeln, denn es ereignet sich nicht selten, daß der Eisengehalt sich in viele kleine Körner zerstreuet, die man mit vieler Mühe durch Waschen und Schlämmen, oder mit den Magnet in dem Gestübe aufsuchen und scheiden muß.

## §. CCXLI.

Herr Hofrath Cramer war einer von den Ersten, welche bey den Eisenproben den Flußspath gebraucht haben. Nach dessen Beyspiel habe ich schon vor vierzehen Jahren einen Probierzentner von gerösteten Eisenstein mit 15, 25 und 50 Pfund Flußspath vereiniget, dieses Gemenge in eine mit Letten und Kohlenstaub inwendig bedeckte Tutte gesetzt, und drey Stunden lang in einen eigentlich hierzu erbauten Ofen im stärksten Feuer gelassen, bis ich gewahr wurde, daß das Gemenge gehörigermaaßen geflossen war; so habe ich allezeit ein festes und glattes, aber noch etwas kaltbrüchiges Eisenkorn erhalten, welches ich durch die Lehmannische und Gellertische Beschickungsart niemals erlanget habe; und so hat auch Bergmann aus dem steyerischen Pflinz mehr Eisen, als durch die Schefferische und Schnackische Methode hervorgebracht.

## §. CCXLII.

Allein in dem sechsten Theile der neuesten chemischen Endeckungen des Herrn Bergraths Crell ist eine Abhandlung von den Eisenproben zu lesen, welche uns versichert, daß die Cramerische Probierart nicht gut auf Thon, Quarz und kieselartige Eisensteine passe, und daß sich ein reiner dichter Eisenspath mit dem vierten Theile Flußspath nicht wohl reduciren lasse. In Betracht dieser sowohl, als auch anderer Schwierigkeiten, ist der Verfasser der Meynung, daß man die Eisensteine nach der Art ihrer Grundtheile, bald mit dieser, und bald mit jener Beschickung behandeln müsse, wenn man aus selben ihren eigentlichen Eisengehalt erhalten wolle. Ich habe in dem ersten Theile bereits die Mittel angezeiget, jede Erde aus den

den vermischten Bergarten hervorzubringen, und anderwärts auch einige Verhältnisse der Erdarten gegen einander im Feuer vorgetragen, welche Grundsätze auch bey den Zerlegungen der Eisensteine angewendet werden können. Es ist ganz natürlich, daß, gleichwie im großen Feuer kein Eisen erfolget, wenn das fremde Wesen nicht vorher aufgelößt, in Schlacken verwandelt, und von dem hergestellten Eisenkalk vollkommen geschieden wird; so ist auch im kleinen nicht möglich, den eigentlichen Gehalt aus dem Eisensteine zu erhalten, wenn man die Beschickungen nicht nach seiner eigenthümlichen Beschaffenheit einrichtet, und das Unartige von dem Guten durch eine geschickte Auflösung abscheidet. Es werden also dem thonartigen Eisensteine der ätzende Kalk und der Flußspath, dem kalkartigen die Thonerde sammt dem Flußspathe, dem vermischten aber andere Erdarten zugetheilet; da aber ohne Phlogiston kein metallischer Kalk hergestellet werden kann, so ist nothwendig, daß auch der Kohlenstaub hinzugethan, und mit dem erdigten Zusatze einverleibet werde. Endlich da das Eisen ein sehr starkes Feuer zu seiner Verschmelzung erfordert, so verstehet sich von selbsten, daß diese Proben einen Ofen verlangen, welcher eine große Hitze erwecken kann, und so lang es nöthig ist, in gleichem Grade zu unterhalten vermögend sey. Dieses ist nun alles, was überhaupt ein Probierer bey den Eisenproben beobachten muß, das Uebrige hat die Ausübung und eigne Erfahrung zu belehren, wenn die Wahrheit Statt findet, daß die Chemie als die einzige und sicherste Lehrmeisterinn in diesen Arbeiten, anerkannt werden muß.

## §. CCXLIII.

### Wie die Eisenarten auf Hüttenwerken behandelt werden sollen.

Ich habe im ersten Theile die Eisenarten in vererzte und kalkförmige abgetheilet, ohne mich weiter zu bekümmern, wie sich die letzten mit dem Magnete verhalten, oder durch was für andere physische Kennzeichen sie sich von einander unterscheiden; es ist genug, durch diese Abtheilung zu wissen, daß die Eisenerze nicht so wie die Eisensteine vorbereitet und benutzet werden müssen.

Die Vorbereitung der Eisenminern bestehet hauptsächlich in ihrer Verröstung, durch welche das vererzende Wesen, so in dem Schwefel, oder in der Vitriolsäure bestehet, von der metallischen Eisenerde geschieden wird, ohne welche Scheidung unmöglich gutes Eisen zu erhalten. Allein aller Röstung ungeachtet, bleibt doch

doch noch immer etwas von der Schwefelsäure zurück, welche in dem Ofen mit den Phlogiston der Kohlen einen neuen Schwefel erzeuget, wodurch das Eisen rothbrüchig und spröde wird.

Die Vorbereitungen der Eisensteine bestehen im Waschen, Scheiden, Verkleinern, oder am Tag legen. Gewaschen werden nur jene, die man Wasenlaufer zu nennen pfleget, und mit tauben Erden und Steinen vermengt sind. Der Scheidung bedürfen diejenigen Eisensteine, die von dem Gelbkupfererz, von dem Eisenglimmer und andern dergleichen Unarten begleitet werden. Die Verkleinerung wird mit Scheidhämmern vorgenommen, die man an einigen Orten mit einer Welle vermittelst des Wassers in der erforderlichen Bewegung erhält. Ueber Tages hingegen wird nur der Eisenspath durch viele Jahre gestellet, damit dieser Stein lockerer und mürber, folglich zu einer leichtern Auflösung und reinern Verschlackung vorbereitet werde.

Die Röstung der Eisensteine wird von einigen als nützlich erkläret, von andern aber als eine überflüßige, ja auch zuweilen als eine schädliche Arbeit angesehen. Wenn man aber erwegt, daß durch die Röstung das feste Gestein mürber gemacht, der Metallgehalt durch die Vertilgung vieler flüchtiger Theilchen in die Enge getrieben wird, und daß die Kohlen etwas von ihrem phlogistischen Wesen der Eisenerde vorläufig mittheilen, so glaube ich gewiß, daß die Röstung bey keinem Eisensteine als eine schädliche Handlung gehalten zu werden verdiene. Daß aber der Eisenstein bey seiner Verröstung das Phlogiston wirklich anziehe, erweisen alle jene Gattungen, welche die Eigenschaft dadurch erhalten, von dem Magnet angezogen zu werden, die sie vorher nicht hatten.

## §. CCXLIV.

Eine andere Vorbereitungsart der Eisensteine ist die Beschickung, welche nach der bekannten eigenthümlichen Beschaffenheit der erdigten und anderer fremden Materien, welche eine jede Art begleiten, eingerichtet werden muß. Einem thonartigen Eisensteine wird die rohe, oder halbgebrennte Kalkerde, und im Gegentheil dem kalkartigen der Thon mit Nutzen vorgeschlagen. Wenn aber ein Werk mit verschiedenen Gattungen von Eisensteinen versehen ist, die theils thonartig, und theils kalkartig sind, auch dem Hüttenmanne bekannt ist, wie sich diese zusammen vermengte

Arten

Arten im Feuer verhalten, und was für ein Eisen aus denselben erfolget: so ist gewis, daß durch dergleichen Beschickungen nicht allein eine gute Auflösung und Scheidung in dem Ofen erhalten, sondern auch gutes und mehreres Eisen erzeuget werden müsse. Es gibt auch Eisensteine, welche anfänglich leicht fließen, zuletzt aber zähe und strengflüßig werden, welches bey jenen reichern und thonartigen Gattungen sich öfters ereignet, die mit der vitriolischen, von dem verwitterten Kies entstandenen Säure, oder mit dem noch unzerstörten Kies annoch vermengt sind. Man hat aus der Erfahrung gelernet, daß der Schwefel, so in dem Kiese steckt, und durch die Verbindung der Vitriolsäure mit dem Phlogiston der Kohlen in dem Ofen erzeuget wird, den Fluß erstlich befördert; da aber diese erdharzige Materie nach und nach verzehret wird, bleibt eine Masse zurück, welche nicht mehr so flüßig und dünne ist, wie sie vorher gewesen, zu welcher Erstarrung auch die große Menge des Eisens etwas beyträgt. Das beste Mittel diesem Zufalle vorzukommen, ist die Röstung und das Waschen, wodurch der Schwefel zerlegt, und die beygemischte Vitriolsäure am besten vertrieben wird.

## §. CCXLV.

Die Beschickung wird auch nach der Eigenschaft des Eisens, welches man aus dem Eisensteine erhält, verschiedentlich eingerichtet. Dasjenige Zeug, welches rothbrüchiges Eisen erzeuget, wird erstlich verröstet, und mit andern Steinen, die kaltbrüchiges Eisen abwerfen, durch den Ofen gesetzet. Allein wegen der Rothbrüchigkeit des Eisens bekümmert sich der Hüttenmann sehr wenig, da es sich durch die fernere Bearbeitung viel leichter, als das kaltbrüchige, in gutes Eisen verwandelt. Sollte aber das Eisen kaltbrüchig seyn, so werden solche Steine jenen vorgeschlagen, die ein rothbrüchiges Eisen abwerfen, und mit den davon fallenden Schlacken vereiniget. Es scheinet mir, als wenn auch der Gips in diesem Zufalle einen anständigen Zusatz darreichen könne, und zwar wegen dem Schwefel, den die in dieser Steinart anwesende Vitriolsäure mit dem Phlogiston der Kohlen in dem Ofen erzeuget, durch welchen der Fluß befördert und der Kaltbrüchigkeit des Eisens abgeholfen wird.

## §. CCXLVI.

Nachdem man den Eisenstein vorbereitet, und mit anständigen Zusätzen vereiniget hat, wird er durch einen Ofen gesetzt, um wirkliches Eisen daraus zu erzeugen.

Da aber das Eisen unter allen Metallen den geringsten Werth hat, so hat man bey seiner Manipulation alle Anstalten zu treffen, damit der Ofen so lang als möglich im guten Gange erhalten, vieles und gutes Eisen täglich erzeuget, und der überflüßige Aufwand an Kohlen und Schichten vermieden werde. Zu dem Ende hat man die hohen Oefen eingeführet, welche oben und unten schmäler, unter der Mitte aber breiter sind, jedoch in dem Verhältnisse, daß die größte Breite den vierten und fünften Theil seiner ganzen länge nicht übersteige. Der unterste Theil ist der Herd, welcher aus großen, feuerbeständigen und sehr genau zusammenpassenden Steinen bestehet. Einer aus diesen ist der Formstein, der größte aber und dauerhafteste macht den Boden aus. Der vordere Stein hat unten eine Oefnung zum Abfluß des Eisens, welche anfänglich mit letten verschmelzt, hernach zu seiner Zeit eröfnet wird. Die eiserne, oder kupferne Forme wird gemeiniglich so gelegt, daß solche mit der Horizontallinie einen Winkel von ungefehr 12 Graden ausmacht. Allein, obschon alle diese Oefen in dem Hauptwesen einander gleich sind, so haben sie dennoch fast in allen Werken in Ansehung der Größe, der innern Weite und anderer Umstände, etwas Besonderes an sich, wodurch sie sich von einander unterscheiden. Da aber bey diesen Oefen auf ihren innern Bau, und auf den Ort, wo der größte Diameter angebracht werden muß, sehr vieles ankömmt, so habe ich mir vorgenommen, drey Gattungen von hohen Oefen in der zwölften Tafel vorzustellen, und zwar erstlich jene, welche in dem dritten Bande des Schauplatzes der Künste vorkommen.

## Zwölfte Tafel.

A. Der Durchschnitt, in welchem

1.) Das Mauerwerk.
2.) Das Gewölbe, mittelst welches die Feuchtigkeit von dem Ofen abgeleitet, und worauf derselbe erbauet wird.
3.) Eine Mauer, die das Schirmdach aufhält, unter welchem die Aufträger in einigen Hütten zu liegen pflegen.
4.) Der Eingang, oder der Schlund.
5.) Die Ebensohle der Hütte.
6.) Die Geblässeite.
7.) Der obere Theil des Ofens.

8.) Der

8.) Der untere Theil desselben, oder der Tiegel, welcher an einigen Orten das Werk genannt wird.

9.) Feuerfeste über einander liegende Steine.

a.) Der Grundriß des Ofens über dem Bodensteine.

10.) Das Mauerwerk.

11.) Der äußerste Umfang der Mauer, des Werkes, oder des Tiegels.

12.) Der Tumpel.

13.) Der Ort, wodurch das Eisen abfließet.

14.) Das Gebläse.

B. Ein gemeiner hoher Ofen, allwo

1.) Das Mauerwerk.

2.) Der Schornstein.

3.) Der Eingang.

4.) Die größte Weite des Ofens bey der Mitte.

5.) Der Tumpel.

6.) Das Gebläse.

b. Dessen Grundriß über dem Bodensteine.

7.) Das Mauerwerk.

8.) Der Tumpel.

9.) Das Gebläse.

C. Ein anderer hoher Ofen, in welchen

1.) Das Mauerwerk.

2.) Der Schornstein.

3.) Der Eingang.

4.) Die größte Breite des Ofens.

5.) Der Tumpel.

6.) Das Gebläse.

c. Dessen Grundriß bey dem Tumpel.

7.) Das Mauerwerk.

8.) Der Tumpel.

9.) Das Gebläse.

## §. CCXLVII.

Ich kann nicht unterlassen, noch zwo andere Sorten von hohen Oefen hier vorzutragen, welche in einigen Werken mit sehr großen Nutzen bey dem Verblasen der spath- oder kalkartigen Eisensteine angewendet werden. Die erste Gattung wird in den deutschen Eisenwerken ein Floß-Ofen, die zweyte aber ein Schür-Ofen genannt. Den Floß-Ofen stellet die nämliche Tafel vor.

### Zwölfte Tafel.

D. Der erste und unterste Grundriß.

1.) Die Anzüchten.

2.) Das Mauerwerk.

E. Der zweyte Grundriß über dem Bodensteine.

1.) Das Mauerwerk.

2.) Die Ausfütterung des Ofens.

3.) Die unterste Weite des Ofens.

4.) Die Bruststange.

5.) Die Forme.

6.) Das Gebläse.

7.) Der Richtbaum der Bälge.

8.) Das Balgrad sammt dessen Schwingen.

9.) Das Flammengewölb.

10.) Die Kleinstöcke, in welche die Rasenstangen eingeklemmt werden.

11.) Die Schoppe, durch welche das verschmelzte Eisen hervorfließet.

12.) Das Flossenbette.

F. Der Grundriß bey dem Eingange.

1.) Das Pflaster.

2.) Die Ofenweite, oder der Eingang.

3.) Die Schürseite.

4.) Die Kranzstücke.

G. Der Durchschnitt.

1.) Der Bodenstein.

2.) Der Kohlsack.

3.) Der

3.) Der Eingang.

4.) Der Kranz.

5.) Der Windfang.

6.) Das Balggestell.

7.) Die Balgschemel.

8.) Die Rafenstangen.

9.) Die Zugketten.

10.) Das Dampf- oder Luftrohr.

H. Das äussere Ansehen des Ofens von der Eingangs- oder Schoßseite.

1.) Die Schürseite.

2.) Der Kranz.

3.) Der Windfang.

Die lothrechte Linie, welche von dem Mittelpunkte dieses Ofens bei seinem Eingange bis zu dem Bodensteine in einer mit den Seitenlinien parallelen Richtung gezogen wird, fällt nicht auf den Mittelpunkt des Bodensteins, sondern auf seine Seite, und zwar in der Entfernung von einem halben Schuh weiter von der Brust, als von der Schoßseite.

Die Rafen sind vier Klaftern lange, in einem Pockgerüste fest eingeklemmte lerchene Stämme, welche vermittelst der Zugkette das Gebläse in die Höhe ziehen, nachdem solche durch die von den Schwingungen oder Flaschen der Welle niedergedrückten Schemel sind angespannt worden. Der Schaft sammt dem Kranze ist bey diesem Ofen immer rund, aber gegen der Brust höher, als gegen der Schußseite. In diesem Aufsatze wird der aufgetragene Eisenstein vorläufig getrocknet, zum Theil verröstet, und auf diese Art zu einer bessern und geschwindern Auflösung vorbereitet.

## §. CCXLVIII.

### Dreyzehente Tafel,

welche den deutschen Schür- Ofen vorstellet.

A. Dessen untersten Grundriß, allwo

1.) Die Anzüchten, oder die Luftgräben.

B. Der Grundriß von dem Bodensteine.

1.) Das Mauerwerk.

 2.) Die

2.) Die Ausfütterung des Ofens.
3.) Die untere Weite des Ofens.
4.) Die Bruststange.
5.) Die Forme.
6.) Das Gebläse.
7.) Der Richtbaum der Bälge.
8.) Die Welle mit ihren Schwingen.
9.) Das Flammengewölb.
10.) Die Klemmstöcke.
11.) Die Schoppe, wodurch das Eisen hervorfließet.
12.) Das Flossenbette.

C. Der Grundriß bey dem Eingange.
1.) Das Pflaster.
2.) Die viereckigte Ofenweite bey der Schür.
3.) Die Schür.
4.) Dessen Dicke von Letten.

D. Der Durchschnitt.
1.) Der Bodenstein.
2.) Der Kohlensack.
3.) Der Eingang.
4.) Der Windfang.
5.) Das Balggestell.
6.) Die Balgschemel.
7.) Die Rasenstangen und Zugketten.
8.) Das Luftrohr.

E. Das äußere Ansehen des Ofens, von dem Eingange, oder von der Schoßseite.

In diesem Ofen werden weiche Flüsse erzeuget, härtere hingegen in dem vorerwähnten Floß=Ofen.

## §. CCXLIX.

Der sonderbare Nutzen, den diese Oefen verschaffen, hat mich veranlasset, dieselben noch einmal, sammt der ganzen Hütte, in der vierzehenten Tafel vor Augen zu legen.

Vier=

## Vierzehente Tafel.

A. Der Grundriß des untern Theils der Hütte und des Ofens, allwo

1.) Das Mauerwerk.
2.) Der Ofenstock.
3.) Das Gefluder.
4.) Das unterschlächtige Rad.
5.) Die Welle.
6.) Die Bälge.
7.) Die Leimenfütterung.
8.) Der unterste hohle Raum des Ofens.
9.) Das Flossenbette.
10.) Eine Treppe, die in den obern Theil der Hütte führet.
11.) Die Kammer, wo man den Kübel mit Eisensteinen anfüllet.
12.) Das Gramedel mit dem Nebenzimmer.
13.) Das Schützbett, womit das Wasser durch das Laugbret von dem Rade abgetheilet wird.
14.) Der Flossenzug.

B. Der Grundriß von dem obern Theile.

1.) Das Mauerwerk.
2.) Der Ofenstock.
3.) Die Oefnung, wodurch das Erz mit dem Kübel aufgehoben wird.
4.) Der Kübelzug.
5.) Die Oefnung, welche durch die Treppe in den obern Theil führet.
6.) Der obere Theil des Gramedels.
7.) Die Schlafkammer.
8.) Die Nasen des Gebläses.
9.) Querbäume, die mit Bretern belegt sind.
10.) Der Kranz.

C. Doppelter Durchschnitt.

1.) Der Grund.
2.) Die Hauptmauer.
3.) Der Ofenstock.

4.) Die Leimenfütterung.
5.) Die innere Weite und Gestalt des Floß-Ofens.
6.) Der Kranz.
7.) Das Flüderwerk.
8.) Das Rad.
9.) Die Rasen.
10.) Ein Blasbalg.
11.) Der Schornstein.

D. Der ganze innere Bau der Hütte.

1.) Das Mauerwerk.
2.) Der Ofenstock.
3.) Der Windfang.
4.) Das Flüderwerk.
5.) Das Schützbret.
6.) Das Rad.
7.) Die Welle.
8.) Das Gebläse.
9.) Die Schoßrinne.
10.) Die Treppe.
11.) Die Schwingen.
12.) Der Flossenzug.
13.) Der obere Boden.
14.) Der Kübelzug.
15.) Die Kohlstürze.
16.) Der Dachstuhl.
17.) Das untere Blachhaus-Thor.
18.) Ein anderes Thor zum Balggerüste.

## §. CCL.

Das Verfahren bey diesen Ofen ist folgendes: Nachdem man den Ofen vollkommen hergestellet, und die Forme gemacht hat, hat man denselben mit Kohlen anzufüllen, sodann durch die Forme und bey dem Kranze mit glühenden Kohlen anzu-

anzuzünden. Darauf wird der Kranz mit Kohlen (welche gemeiniglich acht oder zehen Faß betragen) angeschüttet, und diese Arbeit zu drey, auch viermalen wiederholet, bis es Zeit ist, den ersten Kübel Eisenstein aufzutragen. Die Erzschüttung wird in schwere und geringe Haufen abgetheilet: zu den schweren kommen drey auch vier Faß Kohlen auf ein Kübel Erz; zu den geringen aber nur ein oder zwey Faß Kohlen. Ein Kübel hält dem Mittel nach 340 Pfund Erz, und ein Faß Kohlen hält fünf österreichische Metzen. Bey der Haufenstürzung hat sich der Schmelzer nach den vorfallenden Umständen zu richten, und hauptsächlich zu beobachten, daß vor dem Herablassen geringe, darauf aber schwere Haufen gegeben werden, um die nöthige Hitze in dem Ofen zu erhalten, und das vielleicht gestockte Eisen im Fluß zu bringen.

Hat sich nun genugsames Eisen in dem Ofen versammelt, so wird dasselbe zum Theil durch die anfangs ganz kleine, denn immer mehr erweiterte Oefnung, in dem vorbereiteten Flußbette aus dem Ofen gelassen. Durch dieses nach und nach hervorfließende Eisen wird auch das Flußbette noch mehr getrocknet und ausgewärmet, und die Scheidung der Schlacken, oder des Sinters, von dem Eisen befördert, welches nicht geschehen würde, wenn man das Eisen auf einmal in großer Menge auf einem noch etwas feuchten Flußbette auslassen wollte.

Das Flußbette wird erstlich mit leimen geschlagen, denn ausgewärmet, sodann Schlacken darauf geschüttet und abermals fest angeschlagen. Auf dieses kommt demnach Flugasche, welche erstlich mit Wasser angefeuchtet, denn ganz glatt angestoßen wird. Nach diesem hat man dieses Bette gut auszuwärmen, damit das Eisen, wegen der Feuchtigkeit, nicht ausschlage.

Bey dem Floßofen fließet erstlich das Eisen sammt dem Sinter in das Flußbette; bey dem Schürofen hingegen wird erstlich der Sinter, hernach das Eisen abgestochen, und zwar zu der Zeit, wenn man merket, daß sich derselbe bey der Forme in dem Ofen anbauet. Wenn dieses gut von statten gehet, erhält der Sinter eine glasigte Gestalt, und eine weisse ins Blaue fallende Farbe, die Flamme aber brennt gleichförmig und mit einer rothgelben und blau gemischten Farbe aus dem Ofen.

Bey diesen Ofen wird die Forme, welche aus leimen bestehet, gemeiniglich alle zwölf Stunden neu gemacht, und immer so rein als möglich erhalten, damit

dem Winde der freye Eintritt in den Ofen, dem Schmelzer aber die Gelegenheit gestattet werde, denselben zu allen Zeiten willkührlich zu besichtigen.

## §. CCLI.

Von dem hervorgeflossenen Eisen wird der Sinter erstlich nur zum Theil abgezogen, sodann das übrige mit wenig Wasser begossen; so erstarret das Eisen, und in diesem Zustande wird es mit einer großen eisernen Stange aus dem Flußbette gehoben, alsdaun zerschlagen, und in das Blechhaus geführet. Der Sinter, welcher noch viele Eisenkörner einschließet, wird demnach gepocht, gewaschen, überklaubt, und das sogenannte auf Hammerwerken, oder in Ermangelung dieser Hämmer, beym Schmelzen einzutheilende Wascheisen erzeuget. Beym ersten Abblasen des Sinters erhält man ein härteres Eisen, welches auch da entstehet, wenn man nach Verhältniß des Eisensteins zu wenig Kohlen angewendet hat. Ein solches Eisen fließet auch dünner, als ein weiches, und aus dieser Ursache sind auch die Platten von dem härteren Eisen viel dünner, und zum Stahlmachen geschickter, als die dickern, welche von dem weichen Eisen gefallen sind.

Man erzeuget also durch dieses Verfahren zweyerley Flüsse, nämlich weiche und harte. Die ersten sind im Bruche grießigt, kleinlöcherig, an der obern Fläche blaulicht, und fließen mit einen schwarzen oder blauen Sinter sehr langsam aus dem Ofen. Die zweyten aber sind dünner, dichter, glänzender und grau; erzeugen weisse Schlacken, und entstehen öfters in höheren Oefen, wie auch durch übermäßig angewendete Kohlen.

Das Werkzeug, welches bey diesen Oefen gebraucht wird, stellet die siebente Tafel bey B. vor; da aber ein Schmelzkundiger dasselbe leicht erkennen, und seine Anwendung einsehen kann, so habe ich für unnöthig erachtet, von jedem Stück die besondere Benennung und weitläuftige Beschreibung anzuführen.

## §. CCLII.

Diese Flüsse werden nun ferner, und zwar die weichen auf gemeinen Eisen, die harten aber auf Stahl bearbeitet. Von beyden Verfahrungsarten will ich also die nothwendigsten, in den vornehmsten deutschen Hüttenwerken annoch beobachtet werdenden Regeln, in der Kürze vortragen:

Um

Um weiches Eisen aus den Flüssen zu erhalten, pfleget man solche erstlich auszuglühen, denn einzuschmelzen, und aus diesen zerronnenen Flüssen die Taigel, von diesen aber die sogenannten Maasseln auszuschroten und auszuheitzen.

Das Ausglühen wird auf einem eigenen, neben dem Hammer befindlichen Herde, oder Bratofen vorgenommen. Dieser Herd ist 10½ Schuh lang, 6 Schuh breit, 1½ Schuh hoch, und seine Oefnung hat bis auf dem Mantel 5 Schuh und 2 Zoll. Das Eßeisen stehet 2 Zoll von der Hinterwand, und hält das Gebläse auf, welches mit seinen Tissen in einer kupfernen Forme lieget. Von der Forme bis zur entgegengesetzten Seite gehet der Schlauch, oder ein Kanal, welcher 2½ bis 3 Zoll breit, und 4 Zoll tief ist. Durch diesen Kanal wird das Feuer dirigirt, mit Kohllösch angefüllet, und mit Flußplatten bedeckt; auf diese streuet man Kohllösch, und stellet die Flüsse einen an den andern aufrecht darauf, verhüllet sie mit Praschen, und gibt endlich Feuer. Bey dieser Arbeit, welche 18 bis 20 Stunden fortgesetzt wird, hat man zu beobachten, daß das Eisen nicht verschmelze. Durch diese Behandlung verlieret das Eisen nichts; zu was dienet sie also? Wird vielleicht das Eisen dadurch locker gemacht, und vorbereitet, seine Unarten in dem Zerrenfeuer leichter zu verlassen? Wäre es denn nicht möglich, diesen Aufwand an Zeit und Kohlen durch anständige, bey der Verschmelzung der Eisensteine vorzunehmende Anstalten zu vermeiden?

## §. CCLIII.

In Deutsch- und Rußland hat man schon vor einigen Jahren angefangen, doppelte Bälge bey den hohen Oefen anzubringen. Ein solcher Ofen hatte keine Hintersäßigkeit, und war von dem Bodensteine bis zu der Schür 21 Schuh und 10 Zoll hoch, bey der Schür 1 Schuh und 6 Zoll, in dem Kohlsacke 3 Schuh und 8 Zoll, und über dem Bodensteine 1 Schuh und 7 Zoll breit. Man brachte an der Schußseite zwo hölzerne Bälge, und zwo andere an der entgegengesetzten, oder an der Formseite an, und bewegte dieselbe dergestalt, daß immer zwey korrespondirende zu gleicher Zeit wirkten. Durch dieses Verfahren, und durch das beym Setzen zu beobachtende Verhältniß des Erzes und der Kohlen, hat man viel mehr mit außerordentlichen Nutzen aufgebracht, insonderheit wenn der Eisenstein sehr reich an Eisen war. Das gewöhnlichste Gebläse bestehet in Welschland in Wasserdrommeln; da aber durch diese Vorrichtung allzuviel Feuchtigkeit in dem Ofen eingeführet, und

dadurch die Hitze vermindert wird, so ist leicht zu begreifen, daß ein solches Gebläse jene Vortheile nicht verschaffe, die man durch hölzerne Bälge anderwärts erreichet.

## §. CCLIV.

Bey allen hohen Oefen hat man überhaupt

1.) Ihre Gestalt nach der Beschaffenheit der Eisensteine zu richten; denn hartflüßige Eisensteine erfordern ein enges, die leichtflüßigen hingegen ein weiteres Gestelle.

2.) Strengflüßige Eisensteine mit den leichtflüßigen sachmäßig zu vereinigen, und mit einander zu verschmelzen.

3.) Bey der Anwendung der Kohlen hat man sich nach der Leicht- und Strengflüßigkeit der Eisensteine, und nach dem Gange des Ofens zu richten.

4.) Das Gebläse so zu führen, daß alles Eisen hergestellet, und die Schlacken so rein als möglich ausfallen mögen.

5.) Wenn eine Seite des Gestelles mehr als die andere angegriffen wird, das Gebläse so zu richten, daß die Luft in allen Orten des Gestelles gleich ausgetheilet werde.

6.) Den Ofen in guten Gange zu erhalten, wenn das Eisen in hellweissen und schwarzen Funken in gleicher Menge abfließet; wenn die Flamme aus dem Ofen gleich, und in einer Seite nicht mehr, als in der andern ausbricht; wenn die Schlacken rein ablaufen; und wenn das Eisen etwas dick, ja auch im Bruche grauschwarz erscheinet.

## §. CCLV.

Nach dieser Behandlung folget das Zerrennen, oder die Art, aus den gebratenen Flüssen reines Eisen zu erzeigen. Hierzu dienet ein Herd, welcher in der dreyzehenten Tafel vorgestellet wird.

### Dreyzehente Tafel.

F. Der obere Grundriß.

1.) Das Mauerwerk.

2.) Die Eßbank.

3.) Das

3.) Das Zugericht.
4.) Das Voreisen.
5.) Das Sinterblech.
6.) Die Bälge.
7.) Die Welle.

G. Der Durchschnitt.

1.) Das Mauerwerk.
2.) Das Zugericht.
3.) Das Voreisen.
4.) Der Wolf.
5.) Das Eßeisen.
6.) Das Gebläse.
7.) Das Balggestell.
8.) Der Schemel.
9.) Die Welle mit den Schwingen.
10.) Das Gewäg.
11.) Der Waagbaum.
12.) Die Form.

H. Das äußere Ansehen.

1.) Das Sinterblech.
2.) Die Eßbank.
3.) Der Wolf.
4.) Die Eßtiegel.

Das Zugericht ist ein Raum, der mit aufrecht gestellten Eisenbleche eingeschlossen ist. Auf einer Seite dieses Herdes liegt das Blech frey, und ist mit drey Löchern versehen, durch welche der Sinter abgelassen wird; die übrigen drey Bleche sind verhüllet, und stehen von ihrer zwey Schuh hohen Höhe einen halben Schuh tief in der Erde. Dieser Raum hat eine trichterförmige Gestalt, wegen welcher der Tiegel sich leicht aufheben läßt. Die kupferne, und an der Abbrandseite gestellte Forme, hat in in der Länge, oder im Ueberlegen, bey fünf Zoll, und einem Fall von drey Graden. Der ganze Raum dieses Zugerichtes wird mit Kohllösch bis an das Eisen angefüllt, mit Wasser benetzt, gestaucht, und darinne ein schuhweite

Höhlung gemacht, welche die Wassergrube genannt wird. Diese wird nun mit Kohlen bedeckt, bey dem Eßeisen angezündet, und das Gebläse darauf angelassen.

## §. CCLVI.

Mit den gebratenen Flossen macht man die Flossengarbe, so aus 130 bis 150 Pfund bestehet. Da es aber nicht möglich ist, mit einer Zange so viel zu fassen, so werden anfänglich nur 100 Pfund auf einmal an den obern Rand des Feuers gelegt, und allda so lange gelassen, bis das Eisen in das Zugericht abgetröpfelt hat, denn diese Vorsicht erhält den Boden des Zerrenherdes unverletzt. Die übrigen 30, oder 50 Pfund, werden nach einiger Zeit nachgetragen. Darauf schüttet man drey Schaufeln Kohlen, und auf diese eine Schaufel Schlacken, welche von dem Taigel bey seiner Ausschrotung gefallen sind. Zu gleicher Zeit wird auch der von letzt gemachten Zerrennen erhaltenen Taigel ausgeschrotete Massel mit Kohlen ausgeheitzet, welche über diesen Taigel einen halben Schuh hoch gestürzet werden, und ein Kranz von einer Wand zu der andern aufgesattelt wird. Nach diesem wird das Gebläse stärker betrieben, und die aufgesetzten Kohlen mit Schleder, oder mit Wasser und letten zuweilen begossen. Zu einem Zerren werden gemeiniglich vier Stunden angewendet, folglich in 14 bis 15 Stunden vier Zerren verfertiget. Die kleine Floßgarbe ist die erste, welche zum Fluß gebracht wird, und wenn dieses geschehen, wird die große umgekehret, und nach ihrer Breite gelegt, welches das Ueberdrehen genannt wird.

Wenn die Garbe aus schlechten Eisen bestehet, läßt man die Flüsse langsamer eingehen; die Forme wird schärfer vorgerichtet, und sorgsamst beobachtet, daß keine spröde Zuschläge eingetheilet werden. Man hat auch in diesem Falle das Eisen in kleinere Stücke zu zerschroten, und die Auflösung mit leichtflüßigen Zusätzen zu befördern.

Sind nun die zwey Garben gänzlich zerflossen, so wird die Massel, oder der Taigel, ohne das Eßeisen zu verrücken, herausgenommen, unter dem Hammer gebracht, und aus iedem, nach seiner Beschaffenheit, die Masseln verschrotet. Aus diesem werden hernach verschiedene Gattungen von Eisen ausgeschmiedet, nämlich aus den geschmeidigsten die Büchsenbrände, die Blechflammellen ꝛc.; aus den schlechtern hingegen Zageln und Ringe. Sind aber die Masseln zwidarig, oder halbweich,

so

so werden solche zu Stangen, Hacken und Hammereisen verwendet. Bey den Büchsenbränden aber hat man zu beobachten, daß selbe aus den Mittelstücken zubereitet werden.

## §. CCLVII.

Auf diesem Hammer werden auch die von dem Weichzerrenfeuer erzeugten Flammelen zu Blech ausgeschmiedet, welches Verfahren in Abraggen, Abgleichen, Ausbreiten und Abracken bestehet. Durch das Abraggen werden die Flammelen unter dem Hammer etwas ausgedehnt; durch das Abgleichen werden die ausgestreckten Bleche erstlich gehritzt, denn in zwo Gattungen, als Brandeln und Stürzen abgetheilet. Beym Ausbreiten erhält das Blech seine gehörige Vollkommenheit; das Abracken aber ertheilet demselben die kaufmäßige Gestalt und Gleichheit, nachdem man es mit hölzernen Schlägeln zerklopfet, und viereckig zerschnitten hat.

Von Eisenblechen hat man schwarze und weisse. In den steyerischen Hammerwerken werden nur die ersten verfertiget, die zweyten aber sind die verzinnten. Die Verzinnung der Bleche erfordert einen eigenen Ofen, welcher eine große eiserne Pfanne hält, worinnen das Zinn verschmelzet wird. Diese Arbeit erfodert einen gewissen, und durch die Erfahrung zu bestimmenden Grad der Hitze; denn wenn diese zu schwach ist, fällt die Verzinnung allzu dick aus; ist aber im Gegentheil das Feuer zu stark, so legt sich das Zinn an das Blech zu dünne an. Vorher aber wird das zu verzinnende Eisenblech mit heißen Talk und etwas Kienruß bestrichen, damit man der Verkalkung des Zinnes vorkomme.

## §. CCLVIII.

Andere Handgriffe erfordert die Verwendung der Flossen auf Stahl. Ehe ich aber von dieser Verfahrungsart das Nöthige anführe, frage ich erstlich, was der Stahl sey, und wie er aus dem weichen und noch rohen Eisen entstehe? Stahl, sagt Beringocius, (welcher mit Georg Agricola gelebt hat, obschon sie einander in ihren Schriften nicht anführen) ist nichts anders, als Eisen, das die Kunst auf dem höchsten Grad seiner möglichen Reinigkeit gebracht hat. Von gleicher Meynung sind Aristoteles, Cäsalpin, Erxleben und andere. Die Kunst das Eisen in Stahl zu verwandeln, sollen nach Agricola die Calibder erfunden haben, von welchen derselbe die Benennung Chalybs von den Lateinern erhalten hat.

Agricola

Agricola nennet den Stahl Acies, und ist der Meynung, daß der Stahl von dem gemeinen Eisen nur in dem unterschieden sey: quod ferro sit durior et candidior. Macquer, Erxleben und andere glauben, daß in dem rohen Eisen noch viele Theilchen zugegen sind, welche diejenige Menge des Phlogistons noch nicht angenommen haben, die zu ihrer vollkommenen Metallisation, oder zur Stahlwerdung erfordert wird. Allein wenn man erwegt: 1mo, daß der Verbrand bey der Verwandlung der Flossen in Stahl geringer sey, als bey der Verwandlung derselben in weiches Eisen; 2do, daß die härteren Flossen sich hierzu viel besser schicken, als die weichern; 3tio, daß Bergmann aus dem Stahl weniger Phlogiston, als aus dem gemeinen Eisen erhalten hat; und 4to, daß die Salpetersäure von 100 Theilen Stahl nur 24 Theile, von dem weichen Eisen hingegen 40 Theile aufgelößt hat, wie Rinmann beweiset; so wird man einsehen, daß die Verwandlung des gemeinen Eisens nicht von dem mehreren Phlogiston, so demselben durch die Kunst zugetheilet wird, sondern theils von seiner gehörigen Schmelzung, theils aber von dem stärkeren Zusammenhange seiner gleichartigen Theile abhänge, indem auch alle Mittel, durch welche dieser Endzweck erreichet wird, dahin zielen, daß die Unarten von dem rohen Eisen abgesondert, und das übrige durch Hämmern, oder durch eine jähe Erkaltung des glühenden Eisens eine größere Härte und Dichtigkeit erlange, wie aus den nachfolgenden Bearbeitungen ganz klar erhellet.

## §. CCLIX.

Da aber nicht alle Eisensteine bey der Stahlwerdung gleiche Vortheile verschaffen, und unter allen das weisse Eisenerz (Minera ferri alba) den mehresten und besten Stahl darreichet, welcher deswegen von den Schriftstellern Stahlerz, ja auch Chalybs nativus genannt worden; so entstehet noch die Frage: woher diese besondere Eigenschaft in dem weissen Eisenspath komme? Der berühmte Bergmann hat durch überzeugende Versuche dargethan, daß die nächsten Theile des Stahlerzes die mit Luftsäure gesättigte Kalkerde, die Phosphorsäure, der Braunstein und das Eisen sind, welches sich im kleinen Feuer selten über $\frac{24}{100}$, im großen aber über $\frac{44}{100}$ beläufet. Ist es denn etwa der Braunstein, welcher die Stahlwerdung befördert? so ist es in der That, wie Bergmann in seinen chemischen Schriften deutlich erwiesen hat. Hier verdient auch dasjenige vorgetragen zu werden, was mein hochwerthester Freund, der Freyherr *de la Peirouse*, in seinem neuesten

neuesten Werke *Traite sur les Mines de Fer etc.* mit folgenden Worten anführet: C'est un fait incontestable dans toutes ces forces, que déjà un peu avant 1766, on n'y faisoit presque plus d'acier; ce qui dura jusques en 1775. Depuis cette époque, qui est celle aù manganeses reparurent, jusques en 1781, où elles étoient devenues très-rares, non seulement le fer y a été excellent, mais encore les masses ont été riches en acier. La manganese disparut de nouveau. On retomba dans l'état, où l'on étoit avant 1766. Da nun der Braunstein einen wirklichen Bestandtheil des Eisens ausmacht, so ist nothwendig, daß derselbe sich mit dem Eisen vereinige, und die zur Scheidung seiner Unarten erforderliche Auflösung das Ihrige hierzu beytrage; denn, heißt es a. a. O. ferner: Une mauvaise manipulation, un travail sur-tout précipité, et des accidens particuliers, peuvent détruire tous les bons éffets de la manganese sur la fonte. Comme elle demande, pour être réduit, un feu très-violent, et longtemps soutenu; lorsqu'on presse l'opération, elle n'a pas le temps d'agir et de s'insinuer entre les parties métalliques, qu'elle sépare de parties hétérogenes; elle coule avec les scories. Le contraire arrive, si le masse se fait avec cette lenteur nécessaire, pour obtenir un résultat riche en acier.

## §. CCLX.

Dieser Endzweck wird durch verschiedene Arbeiten erreichet, welche theils mit den Flössen, theils aber mit dem daraus erzeugten Stahl vorgenommen werden. Man erwählet also zu dem Ende nur harte und ungebratene Flössen, und die damit anzustellenden Behandlungen sind das Zerrennen und Heitzen der Masseln. Die erste unterscheidet sich von der vorbeschriebenen darinne: 1mo, daß der Herd etwas tiefer mit Kohllösch ausgestauchet; 2do, die Forme mit einem Fall von zwey Graden gestellet; 3tio, die Bälge um ein Merkliches zurückgerückt, langsam angelassen, sodann das Feuer sehr schwach, oder wie man zu sagen pfleget, ganz trocken erhalten; 4to, die Schlacken sehr mäßig zugetheilet; und 5to, das der gestockte Taigel drey Viertelstunden, oder so lang, bis er sich verkühlet hat, unter dem Hammer geschrotet wird. Bey dem Ausheitzen der Masseln hat man zu beobachten, daß das Eisen nur so viel Feuer bekomme, als zu seiner Ausschmiedung erfordert wird, bey welcher Arbeit sich alsdann zeigen muß, ob daß Eisen die zur Stahlwerdung nothwendige Beschaffenheit besitze; denn, wenn einige Masseln unter dem Hammer

allzu weich vorkommen, werden solche ausgestoßen, und entweder dem Hammereisen, oder dem Mock, welcher das schlechteste Eisen ist, zugetheilet.

## §. CCLXI.

So erhält man in den Hartzerenhammer den rauchen Stahl, welcher erstlich noch mehrmalen überarbeitet, und in verschiedene mehr oder weniger feine Gattungen abgetheilet wird. Die erste und feinste ist kleinkörnig, dicht, und ohne rohe Eisentheile; die zweyte bestehet aus gröbern Körnern, und ist gemeiniglich mit einer allzu dicken Eisenrinde bedeckt; die dritte ist noch gröber; die vierte und fünfte sind noch unartiger; die letzte aber bestehet aus Trümmern, welche von der Bearbeitung der ersten Art abgefallen, die abermals sortirt, und nach Befinden der Garben den obbemeldteten Gattungen zugetheilet werden. Da nun von dieser Sortirung der glückliche Erfolg aller Produkte abhängt, so ist gewiß, daß hierzu wohl erfahrne Leute angestellet werden müssen.

## §. CCLXII.

Nach diesen Behandlungen folgen noch andere, nämlich das Heitzen, das Schienen, das Gärben, das Ausschröten, und das Ausschmieden. Heitzen heißt eben so viel, als die abgetheilten Stahltrümmern auf einem Herde mit Kohlpraschen bedecken, und bey zwey Stunden lang in diesem Feuer erhalten. Beym Schienen werden die ausgeheitzten Stahltrümmern aus dem Haufen genommen, unter dem Hammer in eine gegen drey Finger breite Schiene ausgeschmiedet, diese sodann untersucht, ob sie auf einer Seite einen Bruch hat: denn eine so beschaffene Schiene bekömmt unter dem Hammer den sogenannten Kopf, welcher abgeschlagen wird, um aus diesem von der Güte der ganzen Schiene urtheilen zu können. Das Gärben ist jene Arbeit, bey welcher die ausgeklaubte Schiene, so gegen dreyßig Pfund wiegen kann, in eine Zange geschäftet, und so zusammengesetzet wird, daß die längen mit den Kürzen gut untermischt, anbey aber auch die Zwischenräume mit Trümmern einer weichen und grobkörnigen Stahlart sorgsamst ausgefüllet werden. So oft nun der Stahlschmidt bey Zusammensetzung der Garbe seine Waare untersuchet und solche am besten erwählet, desto bessern Erfolg hat er sich von seiner Arbeit zu versprechen. Die Garbe wird alsdann in das Feuer gelegt, weiß geglühet, hernach unter dem Hammer zur Verbindung und ächten Vereinigung zusammengedrückt,

gedrückt, und endlich in zwey Stücke getheilet, welche in eben so viele Kolben oder Stangen ausgeschmiedet werden.

## §. CCLXIII.

Das Eisen läßt sich auch durch Cementiren in guten Stahl verwandeln. Hierzu werden nur feuerfeste Gefäße und Kohlenstaub erfordert, die übrigen Materien aber, die man dem Kohllösch zuzusetzen pfleget, sind alle überflüßig und unnütz, dergleichen sind thierische Körper, Holzasche 2c. Das Eisen erhält dadurch kein Phlogiston, und wird so glühend gemacht, als es, ohne zu fließen, werden kann. So wird dasselbe auf den höchsten Grad seiner im glühenden Zustande möglich zu erhaltenen Ausdehnung gebracht, damit es in gleichen Verhältniß durch die jähe Erkaltung oder Ablöschung in sehr kalten Wasser, die stahlmäßige Verhärtung erlange. Auch beym Ablöschen hat die Geheimnißkrämerey verschiedene Sachen mit dem Wasser vereiniget, obschon die Erfahrung gelehret hat, daß das glühende Eisen sich desto mehr verhärtet, je kälter das Wasser ist.

## §. CCLXIV.

Uebrigens hat man bey dem Hammerwesen in den Eisenwerken folgende allgemeine Regeln zu beobachten:

1.) Schicken sich überhaupt zu diesem Feuer die weichen Kohlen viel besser, als die harten.
2.) Erfordert ein sprödes Eisen tiefere und breitere Herde.
3.) Hat man auf solchen Herden das rohe Eisen länger in dem Feuer zu erhalten.
4.) Nachdem das Eisen beschaffen ist, hat man die Forme bald höher, und bald tiefer zu stellen; diese Stellung aber hat die Erfahrung am sichersten zu bestimmen.
5.) Das kaltbrüchige Eisen verlanget ein stärkeres, das rothbrüchige hingegen ein schwächeres Feuer.
6.) Zur Erspahrung der Kohlen hat man solche obenher mäßig mit Wasser zu benetzen.
7.) Die Schlacken von dem Eisen nicht abzuziehen.

8.) Dem Frischmeister einen billigen Verbrand zu gestatten, auch nicht anzuhalten, mehr Eisen zu liefern, als er im Stande ist, im guten und reinen Zustande herzustellen.

9.) Kann man auch die Verschlackung mit anständigen Zusätzen befördern.

10.) Gibt nun das Eisen wenige Feuerfunken von sich, und aus andern Zeichen läßt sich urtheilen, daß es nicht mehr unrein und spröde sey, so werden die Kohlen abgenommen, die Schlacken vollkommen abgezogen, und das fest gewordene Eisen noch glühend ausgehoben, sodann ohne Zeitverlust unter dem Hammer gebracht, allwo es erstlich mit wenigen, denn mit mehreren Aufschlagwasser ausgeschmiedet, und in Stücken zertheilet wird. Nach dieser Arbeit wird

11.) der Amboß mit kalten Wasser begossen, jedes Stück abermals unter dem Hammer ausgetrieben, und wenn es sich noch spröd und unrein zeiget, zum zweytenmale wieder verschmelzet.

## §. CCLXV.

Einige Eisensteine lassen sich auch folgendermaßen durch das bloße Zerrenfeuer in gutes Eisen verwandeln, nämlich: In einem mit Backsteinen gut ausgepflasterten und rein gehaltenen Grunde wird ein eyförmiger, mit einem feuerbeständigen Stoffe zu bauender, und 1½ Schuh tiefer Herd zugerichtet, welcher im Durchmesser gegen zwey Schuh haben muß. Das Gebläse desselben ist von dem andern nur darinne unterschieden, das die Forme nach der Beschaffenheit und dem Gehalte der Eisensteine bald höher, und bald tiefer, das ist, von 3 bis 4 Zoll gestellet wird. Auf dem Boden dieses Herdes wird lösch getragen, die Oefnung damit vermacht, und Kohlen darauf gestürzet. Nach diesem legt man auf dem Haufen ein Stück Eisen, damit die Kohlen von dem Gebläse nicht zerstreuet werden, und nachdem man den Herd gut ausgewärmet hat, werden an beyden Seiten ohngefähr drey Schaufeln gepochter, und mit klein gestampften Kalkstein beschickter Eisenstein aufgetragen. Hat sich nun das Zeug gut ausgewärmet, so wird es erstlich auf einer, denn auf der andern Seite mit glühenden Kohlen vermenget, und andere dergleichen darauf gesetzet. Alsdenn greift der Meister mit dem Raumeisen öfters in die Forme, um zu erfahren, ob der Eisenstein geflossen sey, und der Sinter aus demselben sich dünne angeleget habe, in welchem Falle neues Erz aufgetragen,

und

und so fortgefahren wird, bis man bemerket, das der Herd voll Eisen geworden sey. Nach Verlauf einer, oder anderthalb Stunden, wenn die Schlacken bis zur Mündung der Forme aufgestiegen, werden solche abgelassen, und diese Arbeit nach jeder Viertelstunde wiederholet. Ist nun alles verschmelzt, so läßt man das Gebläse etwas schwächer gehen, trägt noch etwas von dem Eisensteine nach, und wenn der Haufen klein geworden ist, räumet der Meister die auf dem Herde noch vorhandenen Kohlen und Schwall ab, und macht durch die lösche eine Oefnung, damit der Sinter gänzlich dadurch ablaufe. Endlich wird das Eisen, so sich etwa hier und da anhält, mit der Stange loßgerissen, unter dem Hammer zertheilet, abgewogen, und dem Hammerschmidt übergeben.

Beym Pochen hat man in Acht zu nehmen, daß derjenige Eisenstein, welcher leicht im Feuer fließet, gröber und rascher; der strengflüßiger hingegen milder und feiner gestampfet werde.

## §. CCLXVI.

## Siebentes Kapitel.

## Von dem Zinn.

Das Zinn der Alten war ein Gemenge von Bley und Silber. Jetzt aber ist das Zinn ein eigentliches Metall, (§. LXXVII.) welches aus den sogenannten Zinngraupen, oder Zwitter hergestellet wird. Darf ich nun von diesen Krystallen, die kein Schwefel, auch nicht allezeit Arsenik halten, die Frage aufwerfen: woher kömmt es denn, daß sie eine vielflächige und unregelmäßige Gestalt besitzen? liegt es denn vielleicht daran, weil das metallische Grundwesen so wenig phlogistisirt, daß es der Beschaffenheit einer metallischen Säure am nächsten kömmt? Hängt denn vielleicht von diesem höchstconzentrirten Salzwesen die sonderbare Schwere dieser krystallisirten Metallerde ab?

Das Gestein, von welchen der Zinnstein begleitet wird, ist öfters quarzig und strengflüßig; da sich aber im Gegentheil der Zinnkalk leicht wieder herstellen läßt, und das Zinn ein leichtflüßiges und leicht zu verkalkendes Metall ist, so ist kein Wunder, daß bey der Hervorbringung dieses Metalles, sowohl im Kleinen, als großen Feuer, so viel Schwierigkeiten und Unrichtigkeiten entstehen, wie es

die gemeine Art, aus diesen Minern ihren eigentlichen Zinngehalt zu erhalten, und aus den Behandlungen, welche mit denselben auf Hüttenwerken vorgenommen werden, ganz klar zu ersehen.

## §. CCLXVII.

### Von der Art auf Zinn zu probieren.

Man kann zwar den Gehalt dieser Minern, nach der Vorschrift des Herrn **Bergmanns**, auch durch den nassen Weg untersuchen; da aber dadurch nur eine Metallerde erhalten wird, welche zu ihrer Wiederherstellung eine neue Arbeit erfordert, so hat man zu Vermeidung aller mühsamen Weitläuftigkeiten, den kürzesten Weg zu wählen, und ihren Metallgehalt in dem trockenen Wege durch anständige Beschickungen zu untersuchen. Ich habe zu dem Ende viele Versuche mit aller Aufmerksamkeit angestellet, und beobachtet 1mo, daß nicht ein jeder Fluß zureichend sey, eine gleiche Menge Zinn hervorzubringen; 2do, daß der schwarze Fluß, der Zusatz von Pech und Kohlenstaub, das mehreste dazu beygetragen haben; 3tio, daß dergleichen Proben in dem lehmannischen Ofen so eingesetzet werden müssen, daß man die Zeit, in welcher alles gut geflossen ist, beobachten, und sodann dieselben herausnehmen könne; 4to, daß man die Tutten vorher in dem Ofen einsetzen, und in selbe, nachdem sie glühend geworden, die in Papier eingewickelten Proben eintragen müsse; 5to, daß diese Proben sich öfters in 20 bis 30 Minuten vollenden lassen, und 6to, daß das Glas, wenn die Proben gut ausfallen, gemeiniglich grün, doch zuweilen auch gelblich, röthlich und schwärzlich erscheinet.

Die vorläufige Röstung schadet niemals, und ist besonders nothwendig, wenn die Zinngraupen Arsenik mit sich führen, damit das Zinn nicht unrein und spröd ausfalle.

Aus den Böhmischen reinen Zinngraupen habe ich 74 bis 78 Pfund Zinn erhalten.

## §. CCLXVIII.

### Von der Bearbeitung der Zinnarten auf Hüttenwerken.

Diese Behandlungen sind 1mo, die Röstung; 2do, das Verschmelzen, und 3tio, die Art, das rohe Zinn in Kaufgut zu verwandeln. Die Verröstung mit dem

dem Zwitter wird allein vorgenommen, damit 1mo, das feste Gestein dadurch lockerer und leichtflüßiger ausfallen, und 2do, der Arsenik, welcher die Zinnminern zuweilen begleitet, ausgetrieben werden möge. Eine solche Arbeit wird also theils in Röstgruben, theils aber in einem eigentlichen Röstofen verrichtet. Zu Schlaggenwald in Böhmen hat eine Röstgrube gegen drey Klaftern in der länge, und eben so viel in der Breite. Einer solchen Grube werden gemeiniglich dreyßig kleine lachter Holz untergebettet, und darauf sechs Röste Zwitter (ein Rost zu fünf Klaftern gerechnet) gelassen. Es wird erstlich das gröbste Mahlwerk eine halbe Klafter hoch aufgeführet, denn die Zwischenräume mit Mittelmahlwerk ausgefüllet, an die Mauer aber kleines Waschwerk gelegt, damit solche bey der Röstung keinen Schaden leide. An der Seite dieser Grube ist das Schürloch, welches nach der Anfeuerung drey Stunden offen gelassen, sodann mit Mahlwerk zugemauert wird. Oben auf der Haube läßt man den Rost zwey, auch drey Tage offen, damit das Feuer über sich wirken könne, hernach macht man es mit kleinen Mahlwerk nach und nach zu, und läßt den ganzen Rost drey bis vier Wochen so stehen, wo es sodann ins Pochwerk gelassen wird.

Man hat sich hierbey in Acht zu nehmen, daß die Zwischenräume mit dem mittelmäßigen Mahlwerk nicht allzu sehr angefüllet werden, und der hierzu erforderliche Durchzug des Feuers nicht dadurch gehemmet, und das mehreste unvollkommen verröstet werden möge.

Dem sehr eisenschüßigen Zinnsteine werden in dem Böhmischen Gottesgaber-Revier die überflüßigen Eisentheile vermittelst des Magnets noch auf dem Herde entzogen. Da aber zu gleicher Zeit auch viel Zinn mit ausgezogen wird, so pfleget man das Ausmagnetisirte in ein unter dem Herde stehendes Abschußherd-Faß zu treiben, und solches abermalen öfters zu magnetisiren, bis es sehr wenig, oder gar keinen Zinnstein mehr hält.

## §. CCLXIX.

Das grobe Mahlwerk wird allda eben mit Handfeisteln verkleinert, gepocht, ausgeschlämmt, und der Zinngehalt zu 40 bis 50 Pfund im Zentner gebracht. Dieser sogenannte Grob- oder Kleinstein wird demnach in einem eigenen Ofen verröstet, welcher in der fünfzehenten Tafel vorgestellet wird.

Fünf-

## Fünfzehente Tafel.

A. Der Grundriß, allwo

1.) Der Grund von dem Mauerwerk.
2.) Die Anzüchten.
3.) Der Grund von der Haube.
4.) Der Herd.
5.) Das Mundloch, durch welches der Ofen bestürzet, und der Rost angefeuert wird.

B. Der Durchschnitt in die Länge.

1.) Das Mauerwerk in die Erde.
2.) Die Anzüchten.
3.) Das Mauerwerk außer der Erde.
4.) Der Herd.
5.) Die Schlacken unter dem Herde.
6.) Der Bogen.
7.) Das Mauerwerk des Rauchfanges.
8.) Ein Streckstein, worauf das Gewölb des Rauchfanges ruhet.

C. Das Profil.

1.) Die vordere Mauer.
2.) Der Grund, worauf der Herd gebauet.
3.) Die Haube von dem Röstofen.
4.) Das Gewölb.
5.) Das Mundloch.
6.) Der Rauchfang.

In diesem Ofen wird vorne der grobe, hinten aber der kleine Stein gelegt, alsdann darauf gefeuert, und nach einiger Zeit der oben angewärmete Stein herabgezogen. Man wiederholet diese Arbeit so oft, bis man denselben gänzlich eingeschoben hat. Hierauf wird der Stein abermals hervorgezogen, und Feuer gegeben. Man hat nach dieser Zeit den Stein öfters umzurühren, damit er nicht sintern, oder, wie man zu sagen pfleget, eine Haut bekommen möge. Ist nun alles vollkommen verröstet, so erhält das Wasser, darinne er umgerühret wird, eine dunkel-

rothe

rothe Farbe, in welchem Falle dasselbe durch Abschlämmen, Abzapfen und Durchlassen gereiniget und zum Schmelzen vorbereitet wird.

Aus den Abgängen fällt der sogenannte Afterstein, welcher zuletzt, nachdem man den Zinnstein auf dem Ofen gesetzet hat, nachgetragen wird.

## §. CCLXX.

Nach diesen Vorbereitungen folget das Verschmelzen, welches in einem eigentlich hierzu gebaueten, und in der sechzehenten Tafel vorgestellten Ofen vorgenommen wird.

### Sechszehente Tafel.

A. Der Grund von diesem Ofen.

1.) Das Mauerwerk der Pfeiler.
2.) Das Ofengestüb mit Leimen und Steinen ausgemauert.
3.) Das vordere Mäuerchen zur Ausschlagung der Schlacken.
4.) Der Vorherd.
5.) Der Sohlstein.
6.) Beyde Seitenwände.
7.) Die Feuerwand.
8.) Die Forme.
9.) Der Stich.
10.) Die Zinngrube.

B. Der vordere Standriß.

1.) Das Fundament.
2.) Die Pfeiler.
3.) Das Gewölb.
4.) Die Zinngrube.
5.) Der Stich.
6.) Der Herd.
7.) Der Sohlstein.
8.) Das Aug.
9.) Die Forme.

10.) Die Höhe des Ofens.
11.) Die Seitenwände.
12.) Das Satzgewölb.
13.) Die Gestübkammer.
14.) Der Eingang zum Rade.
15.) Die Oeffe.

C. Der hintere Standriß.

1.) Die Pfeiler.
2.) Das Gewölb.
3.) Der Sohlstein.
4.) Die Feuerwand.
5.) Die Forme.
6.) Beyde Seitenwände.
7.) Der Höbel zum Zinnsteine.
8.) Die Treppe.
9.) Das Satzgewölb.
10.) Die Gestübkammer.
11.) Die Oeffe.

D. Der Seitenstandriß.

1.) Die Treppe zum Höbel.
2.) Der Höbel.
3.) Das Satzgewölb.
4.) Die Gestübkammer.

E. Der Durchschnitt in die Länge.

1.) Das Fundament.
2.) Die Leimensohle.
3.) Die Zinngrube.
4.) Der Stich.
5.) Der Vorherd.
6.) Der Sohlstein.
7.) Das Aug.

8.) Die

8.) Die Feuerwand.
9.) Die Forme.
10.) Die Länge des Ofens.
11.) Die Vormauer.
12.) Die hintere Mauer.
13.) Die Vorwand.
14.) Die hintere Wand.
15.) Die Gestübkammer.

F. Das Profil.

1.) Die Pfeiler.
2.) Das Ofengewölbe.
3.) Der Vorherd.
4.) Das Vormäuerchen.
5.) Der Sohlstein.
6. Das Aug.
7.) Die Seitenwand.
8.) Der Schmelzofen.
9.) Die Treppe.
10.) Der Höbel.
11.) Das Satzgewölb.
12.) Die Gestübkammer.
13.) Etwas von dem Feueroste.
14.) Der Eingang.

Dieser Ofen ist schmäler und länger als ein gemeiner Stichofen, von welcher Vorsichtigkeit ein jeder Schmelzverständiger die Ursache einsehen kann. Das Zinn ist ein leichtflüßiges Metall, welches im starken Feuer sein Phlogiston sehr leicht verlieret, es war also nothwendig, daß der Ofen, worinne dasselbe aus seinem Kalke hergestellet wird, nicht viele Kohlen fasse, um nicht durch ihre allzu starke Hitze das hergestellte Metall wieder zu verkalken. Da aber ein schmaler Ofen weniger ausbringet, so wird dieser Mangel durch seine Länge ersetzt, und auch zu gleicher Zeit in dem obersten Theile dieses Ofens noch besser verröstet, oder von dem noch bey sich habenden Arsenik befreyet.

## §. CCLXXI.

Das Verschmelzen wird allda nicht über dem Gestübe, sondern über einem mit 12 bis 15 Grad fallenden gelegten Steine vorgenommen. Die Seitenwände dieses Ofens werden mit Schieferstein ausgestückt, mit letten ausgeschmiert, sodann die Vorwand mit ganzen Steinen aufgeführt, den untersten Theil ausgenommen, allwo das Auge mit leimen formirt wird. Wenn man anlassen will, wird erstlich ein Stein hinten über die sogenannte Feuerwand gelegt, welcher in dem Ofen 6 bis 8 Zoll, aufwärts aber 8 bis 10 Zoll hoch, nachdem der Zinnstein milder oder härter ist, gelegt, damit die Bälge vorne auf das Auge, und nach demselben blasen mögen. Nach diesem stellet man vermittelst eines Formholzes die steinerne Forme, dergestalt, daß dieselbe auswärts, wo die Tiffen liegen, eine Oefnung von 5 bis 6 Zoll erhält. Endlich wird der Ofen hinten mit Steinen völlig zugemacht, mit trockenen Kohlen angefüllet, das Gebläse eingehängt, und darauf erstlich ein oder zwey Schaufeln kleine Steine, denn ein Füllfaß nasse Kohlen getragen. Nach einiger Zeit werden zwey bis drey Schaufeln Steine, und ein bis zwey Schaufeln Schlacken, denn ein Füllfaß Kohlen gesetzt, und so fortgefahren, bis alles verschmelzt ist. Die Schlacken, welche sehr reich am Zinn sind, werden nach diesem zweymal durch den Ofen gesetzet, jedoch mit heller Flamme repetirt, zuletzt aber gepocht, gewaschen, und beym künftigen Schmelzen eingetheilet. Mit dem Setzen hat sich der Schmelzer nach dem Fluß zu richten, und wenn das Werk anlegt, den Ofen unten mit einen Hacken aufzumachen. Schlacken und Zinn laufen mit einander aus dem Ofen in den Vorherd, wo sie hernach abgehoben werden müssen. Wenn der Vortigel voll Zinn ist, wird abgestochen, und in eine steinerne Grube gelassen, sodann ausgehoben und abgewogen, welches das rohe Zinn genannt wird.

Man schmelzet da immer dunkel und ohne Nase, wie auch mit Bälgen, die nicht so groß sind, wie bey andern Oefen. Um den sehr leichten Verbrant zu vermeiden, werden die Kohlen angefeuchtet, und das Zinn in dem Vorherde mit Kohllösch bestreuet. Das Pochen und Schlämmen der Schlacken ist allda, wie bey einigen Eisen- und Kupferhütten, von großem Nutzen, weil dadurch die Metallkörner davon geschieden, und benutzet werden können.

CCLXXII.

## §. CCLXXII.

Nun ist nothwendig, daß das rohe Zinn gerechtfertiget, und in ächtes Kaufgut verwandelt werde. Zu dem Ende wird dasselbe in die Zinnflöße gebracht, wieder verschmelzt, sortirt, und endlich in Ballen gerollet. Die fünfzehente Tafel stellet diese Geräthschaften vor.

### Fünfzehente Tafel.

D. Der Grundriß des Zinnfloßherdes.
 1.) Der Grundstein.
 2.) Die Zinngrube in demselben.
 3.) Der Stein an dem Haupte des Herdes.
 4.) Die Seitenwände.
 5.) Die Oefnungen zur Einlegung des eisernen Stabs bey Holzschwänken und Zinnflößen.

E. Der Standriß desselben.

F. Der Durchschnitt in der Länge.

G. Das Profil.

H. Zeiget, wie das Holz gelegt, und die rohen Zinnstücke aufgestellet werden.

I. Die kupferne Bleche, worauf das Zinn ausgegossen, und das Eisen, mittelst welchem das heiße Zinn ausgehoben wird.

K. Die Rollbank.

L. Ein gerollter Ballen Zinn.

M. Die Adjustirpfanne.

N. Die Ausgußpfanne.

O. Die Zange, mit welcher die Zinnstücke auf das Holz gelegt werden.

## §. CCLXXIII.

## Achtes Kapitel.

## Von dem Zink.

Der Zink ist ein Metall (LXXXIX.) welches vermöge seiner Dehnbarkeit das Zinn mit dem Wißmuth verbindet. Aller Aufmerksamkeit würdig ist sowohl

die helle Flamme, welche der Zink im offenen Feuer von sich gibt, als auch die leuchtende Eigenschaft einiger Blendearten. Die Flamme kommt mit derjenigen überein, welche die eines in der reinen Luft brennenden Körpers besitzet, und das Licht gleichet demjenigen, so der Phosphor von sich gibt. Diese Erscheinungen erweisen 1mo, daß die Feuermaterie und die Materie des Lichts einerley Wesen sind; 2do, daß das Phlogiston, welches durch die Hitze aus dem Zinke getrieben wird, einer wirklichen Zerlegung in seinen Bestandtheilen unterlieget, nachdem sein Feuer das salzige Grundwesen desselben mit dem sauren Grundstoffe des Metalles vereiniget, folglich in die Freyheit gesetzet hat, welches alsdenn nach der Art seiner Bewegung bald eine flammende Hitze, bald aber nur Licht erzeuget. Diese Verbindung des Feuerwesens mit dem salzigen Grundstoffe anderer Körper, wird auch durch die Reibung, und durch die Erhitzung in dem Flußspathe, in dem Phosphor, und in einigen Blenden zerstöhret, sodann Licht ohne Hitze hervorgebracht.

## §. CCLXXIV.

**Bergmann** hat verschiedene Blendearten untersucht, und aus allen eine Leberluft, Eisen und Zink erhalten, sagt aber nicht, daß aus selben, in der Zeit da sie in der Salpeter- und Königssäure aufgelößt werden, eine graue und schwimmende Materie sich nach und nach scheidet, die im Feuer wie ein wahrer Schwefel brennt, und eine Erde hinterläßt, welche bald für sich allein zu Glase fließet, bald aber zu einer gelblichten und etwas festen Materie zusammenbacket, wie ich bey der Untersuchung der niederungarischen Blenden allezeit beobachtet habe. Ich habe auch erfahren, daß eine ungeröstete Blende mehr Silber gibt, als die geröstete, welches vielleicht verursachet, daß die Blende als ein räuberisches Wesen auf Hüttenwerken angesehen, folglich von dem silberhaltigen Bleyglanze sorgfältig geschieden wird.

## §. CCLXXV.

### Von der Art auf Zink zu probieren.

Was **Hellot** als unmöglich angab, hat **Marggraf** glücklich ausgeführet und dargethan, daß das zinkische, in dem Galmey, in den Blenden, und in dem weissen Vitriole gegenwärtige Wesen, wenn es in eine feuerfeste Retorte mit Kohlenstaub gesetzt, und mit starken Feuer durch einige Stunden getrieben wird, einen wahren

wahren und vollkommenen Zink darreiche. Nach dieser Methode habe ich ebenfalls den schönsten Zink aus dem Galmey erhalten, welcher sich theils in den Hals der Retorte samt einigen Zinkblumen, theils aber in die irdene Vorlage in der Gestalt von glatten, kleinen oder großen Körnern begeben hat. Allein bey dieser Wiederherstellung leistet nicht eine jede Retorte gleiche Dienste, denn nach meiner Erfahrung sind einige, in welchen kein Zink aus dem Galmey hervorkömmt. Man mag aber den Galmey nach der Marggrafischen Vorschrift behandeln wie man immer wolle, so ist doch nicht möglich, den ganzen Zinkgehalt daraus zu erhalten, und da ohnehin derselbe zum Messingmachen gebraucht wird, so ist genug, zu erfahren, wie stark das mit dem Galmey cementirte Kupfer an Gewicht zunimmt, wenn es sich dadurch in gutes Messing verwandelt. Eben so verfährt man mit dem zinkischen Wesen, welches die Salpetersäure aus dem Galmey aufgelößt hat, und mit festen laugensalzen aus demselben niedergeschlagen worden ist. Aus 100 Theilen von dem rothen Kärnthischen Galmey erhielt ich auf diese Art 58 Theile von einer weissen Erde, welche aus 100 Theilen von dem feinsten Kupfer, und eben so viel Kohlenstaub, 142 Theile Messing gegeben hat. Der rothe Galmey hält in einem Zentner 9 Pfund und 9 Loth Eisen, welches in Messingfabriken eine Menge schwarze eisenschüßige Schlacken in dem Tiegel erzeuget.

## §. CCLXXVI.

### Wie der Zink im großen Feuer gewonnen, und wie er benutzet wird.

Wie der Zink zu Rammelsberg, an dem Unterharze, bey der Verschmelzung der dortigen Bleyröſten aufgefangen, und ein besonderes Gefäll daraus erzeuget wird, davon haben uns Schlütter und Cancrinus eine ausführliche Nachricht ertheilet. Bey diesem Verschmelzen legt sich in dem Ofen ein zinkischer Ofenbruch an, der daselbst Ofengalmey genennt, und zur Bereitung des Stückmessings gebraucht wird.

Der Galmey (XC.) wird an allen Orten zum Messingmachen angewendet, jedoch mit der Vorsicht, daß derselbe hierzu vorbereitet wird. In dem Herzogthum Kärnthen wird der Galmey in drey Gattungen abgetheilet, nämlich in den feinweissen, rothweissen und rothen. Die erste wird von dem sogenannten Hauwerk bey der Grube geschieden, die zwo andern hingegen zusammen vermengt. Den feinweissen röstet man besonders, die andern aber unter einander

unter

unter freyen Himmel, allwo auf einen Brand 100 bis 120 Zentner davon aufgetragen, und mit drey Kubikklaftern Buchenholz von sechs Schuh langen Scheitern und Stämmen, 24 Stunden lang gebrennt werden. Nach dieser Vorbereitung hat man die gebrennten Galmeystücke zu überklauben, von allen Unarten zu scheiden, und was nicht genugsam gebrennt ist, zu dem künftigen Brande aufzubehalten. Nach diesem kommt der ausgeklaubte Galmey, und zwar jede Art besonders, in die Galmey-Pochhütte, allwo derselbe mit hölzernen Handschlägeln verkleinert, gesiebt, und was in dem Siebe verblieben ist, in die Fässer geschlagen, und zu der Messingfabrik versendet wird.

## §. CCLXXVII.

Der Galmey bricht auch nicht selten mit dem Bleyglanz, davon er gänzlich geschieden werden muß, wenn man Messing damit bereiten will. Von dieser Scheidungsart, wie sie in England, ohnweit Bristoll, vorgenommen wird, hat uns Cramer folgende Nachricht ertheilet: Quer durch einem Wassergraben, in dem man das Wasser willkührlich vermehren oder vermindern kann, ist ein hölzerner Damm, gleich einem Mühlwehr gemacht, und die Breter, womit er bedeckt ist, mit dem Strame einige Zoll tief abschüßig gelegt; auf diese wird nun der Galmey gestürzet, weit auseinander zertheilet, und anfänglich wenig Wasser darauf gelassen. Anstatt des Pochens mit Stempeln, laufen junge Leute mit großen hölzernen Klumpschuhen an den Füßen, auf dem Galmey umher, und treten solchen klein. Das wenige Wasser nimmt nur den zarten Schlamm mit sich, und führet ihn in einen darunter liegenden Sumpf, von diesem in einen andern, und von da weiter in den dritten und vierten. Der feinste Theil, welcher am weitesten gehet, dienet zur Bereitung des feinsten Messings. Darauf wird mehr Wasser in den Graben gelassen, und das Grobe sammt dem Bleyglanze in den unter dem Damme liegenden ersten Sumpf geführet. Was nicht genugsam verkleinert ist, wird gepocht, gewaschen, und im Uebrigen eben so, wie der feinste Theil behandelt, das Bleyerz aber auf Bley in einer Schmelzhütte benutzet.

## §. CCLXXVIII.

Der gebrennte Galmey, wenn er von guter Art ist, wird mit gleicher Menge reinen Kupfer und Kohlenstaub vereiniget, und in die aus feuerfesten Thon verfertigten

verfertigten großen Tiegel so gesetzt, das in einem nicht mehr, als in dem andern zu stehen komme. An dem Boden des Tiegels kömmt erstlich eine Lage von dem Gemenge aus Galmey und Kohllösch, darauf dünne Kupferbleche, auf diese abermal Cement, dann eine andere Lage von Kupfer, und so fähret man fort, bis der Tiegel voll ist, welcher endlich mit einem Deckel versehen wird. Von der eigentlichen Menge der hierzu nöthigen Kohlen, läßt sich das Gewicht nicht zuverläßig bestimmen, da zuweilen auch altes Messing zugeschlagen wird. Doch scheinet es überhaupt genug zu seyn, wenn man einem Zentner Galmey 40 bis 50 Pfund Kohlenstaub zuschlägt. Der Ofen, dessen man sich hierzu bedienet, ist kegelförmig, oder elliptisch, stehet auf einem Windfange, und hat an dem Ofen so viele Oefnungen, als man Tiegel einsetzen will. Der Deckel dieses Ofens hat in der Mitte ein kleines Loch, welches demselben den erforderlichen Zug verschaffet. In diesen kommen sechs, sieben, auch acht Tiegel, sammt einem andern und leeren in der Mitte, in welchen zuletzt das Messing aus allen andern zusammen gegossen wird. Man schwächet und verstärket das Feuer mit dem Deckel, der die Oefnung des Ofens obenher bedecken muß. Nach Verlauf von zwölf oder vierzehn Stunden wird das Messing aus dem kleinen in den leeren Tiegel gegossen, in einer Grube noch einmal gereiniget, dann in Zainen gegossen. Aus einem Zentner Kupfer erhält man gemeiniglich 120 bis 140, ja auch 150 Pfund Messing, nachdem der Galmey beschaffen ist.

## §. CCLXXIX.

Nach diesem werden auch die Zaine auf einem Roste mäßig geglühet, dann theils unter dem Hammer in Bleche, Tafeln, oder Flittergold ausgestreckt, theils aber Drath, oder andere Geräthschaften daraus verfertiget. Zum Drathziehen dienet eine besondere Maschine, welche die Scheiben und Zangen beweget. Die Bewegung geschiehet durch ein an der Welle angebrachtes Kammrad, welches den daran stehenden Trilling, und durch diesen die am Ende der eisernen Welle befestigten Scheiben umdrehet. Die Zange, so nach der Dicke des Draths bald größer, und bald kleiner ist, wird zwischen zweyen Balken in einen Falz so gestellet, das solche durch die Maschine an das Zieheisen stoßen, sich allda schließen, den Drath fassen, und mit dem gefaßten zurückkehren, dann wieder aufmachen, und denselben auslassen muß. Cancrinus hat uns von dieser Maschine eine kurze, doch

ausführliche Nachricht, sammt einer Abbildung ertheilet, die in seinen vortreflichen Beschreibungen der Bergwerke, im 8ten Stück, Tab. VI. Fig. 20. zu sehen ist.

## §. CCLXXX.

## Neuntes Kapitel.

## Von dem Wißmuth.

Dieser getreueste Gefährte des Koboldes wird öfters gediegen gefunden, und da er sehr leichtflüßig ist, läßt er sich aus dem Gesteine, worinne er sich aufhält, ohne viele Mühe hervorbringen. Der Wißmuth vereiniget sich leicht, und mit einer starken Aufwallung mit der Salpetersäure. Er verbindet sich auch sehr willig mit dem Quecksilber, und wenn dieses Amalgama in eine Retorte gesetzt wird, so legt sich an dasselbe ein grauer Staub an, aus welchem kleine haarige Körper an allen Orten hervorragen. Es haben schon andere angemerket, daß sich der Wißmuth beym Kapelliren eben so, wie das Bley gebrauchen läßt, doch mit dem Unterschiede, daß die Aschenkapelle viel leichtere Ritzen und Spaltungen durch den Wißmuth, als durch das Bley erhält, wodurch die Silberproben auch sehr leicht unrichtig ausfallen. Man hat auch aus der Erfahrung gelernet, daß sich das Bley mit dem Quecksilber ohne Wißmuth durch das Leder nicht treiben läßt, wie auch nicht der Wißmuth ohne zugesetztes Bley. D'Arcet hat aus acht Theilen Wißmuth, fünf Theilen Bley, und drey Theilen Zinn ein Gemenge verfertiget, welches bey dem 73sten Grade des Reaumurischen Wärmemessers fließet. Wenn man den Wißmuth mit Borax schmelzet, erhält man ein großes sprödes Korn, auf welchen ein kleines ansitzet, welches sich etwas ausdehnen läßt.

## §. CCLXXXI.

### Von der Art auf Wißmuth zu probieren.

Auch zu dem Ende hat man zwey Wege, nämlich den nassen, und den trockenen. Bey der ersten Verfahrungsart wird eine beliebige Menge von der wißmuthhaltigen Bergart in der Salpetersäure aufgelößt, dann diese Auflösung mit Wasser vereiniget, durch welches ein weisser Wißmuthkalk niedergeschlagen wird, so in 113 Pfund 100 Pfund Wißmuth hält, wie Bergmann berechnet hat. Allein,

Allein, nachdem mich die Erfahrung überzeuget, daß aus vier Quinten im Scheidewasser aufgelößten Wißmuth, die durch das reinste Wasser niedergeschlagene Materie nur drey Quinten und fünf Gran gewogen hat, die Feuchtigkeit aber, welche durchs Filtrum geflossen ist, mit zugesetzten Laugensalz abermals ein Quint und zwölf Gran von einem andern Wißmuthkalke gegeben hat, so ist gewiß, daß nicht alles, was die Salpetersäure von dem Wißmuth aufgelöset, durch das Wasser davon geschieden wird, folglich daß der eigentliche Wißmuthgehalt auf diese Art niemals zuverläßig angegeben und bestimmet werden könne.

Man hat also dergleichen Minern durch den trockenen Weg zu untersuchen, eine gemeine Probe davon zu ziehen, dieselbe zu stampfen, zu waschen, und wie bey den Spießglasproben, mit zwey aufeinander gestellten Tiegeln zu behandeln, damit der Wißmuth durch das Feuer aufgelößt, und von allen übrigen bey sich führenden Materien geschieden, sodann von dem obern in den untern Tiegel getrieben werden möge. Hat man nun bey diesem Verfahren allen Fleiß angewendet, daß aller Wißmuth aus dem Gestein ausgeseigert, und nichts davon verkalket werden kann, so ist man versichert, daß man eine richtige Probe damit angestellet, und den Wißmuthgehalt desselben zuverläßig bestimmet habe.

## §. CCLXXXII.

### Wie man den Wißmuth im großen Feuer erhalten soll.

Auf die nämliche Art, wie der Schwefel von dem Kiese geschieden wird, wird auch der gediegene Wißmuth von allen mitbrechenden erdigten und metallischen Theilen in verschlossenen Gefäßen durch das Feuer geschieden. Hierzu dienet ein eigentlicher, von Cancrinus beschriebener, und in der siebenzehenten Tafel vorgestellter Ofen.

### Siebenzehente Tafel.

A. Der Grundriß, allwo

1.) Der Rost.
2.) Die innere Weite des Ofens.
3.) Die Oefnungen, durch welche die Röhren gehen.
4.) Die Oefnungen darauf die Näpfe gelegt werden.
5.) Der Trog.

B. Der Durchschnitt.

1.) Das Aschenloch.
2.) Das Schürloch.
3.) Der innere Raum des Ofens.
4.) Ein Rohr, worinne die Wißmuth haltende Bergart.
5.) Der Napf, oder das Gefäß, in welches der Wißmuth getrieben wird.
6.) Der Raum, allwo unter dem Napfe Feuer gemacht wird.
7.) Die hintere Oefnung des Rohrs mit seinem Deckel.
8.) Der Trog.

C. Die äußere Gestalt des Ofens.

1.) Die vordere Mauer.
2.) Das Aschenloch.
3.) Das Schürloch.
4.) Die Röhre.
5.) Die Vorlagen.
6.) Das Gewölb.
7.) Die Oerter, wo unter die Vorlagen Feuer gemacht wird.

## §. CCLXXXIII.

Das wißmuthige Zeug wird erstlich von dem tauben Gestein und andern mit demselben brechenden Unarten sorgfältig geschieden, sodann die Röhre damit angefüllet, mit ihren Deckeln verschlossen, und mit trockenem Holze so lange darunter gefeuert, bis sich aller Wißmuth in die Vorlagen begeben hat. Diese Röhren sind von Eisen verfertiget, und so gestellet, daß sie hinten 5 bis 6 Zoll höher, als vorne liegen. Die Oefnung, durch welche der Wißmuth abfließet, hat auch einen Deckel, der aber oben und unten eine Oefnung hat, damit durch die obere der arsenikalische Rauch, durch die untere aber der Wißmuth in die untergesetzte Vorlage abtröpfeln möge. Dieses Geschirr ist von Eisen verfertiget, und liegt auf einem Roste, unter welchem ein kleines Feuer gemacht wird, damit das Metall im flüßigen Zustande erhalten, und dadurch von einigen Unarten geläutert werde, nachdem man dasselbe noch einmal durch die Röhren getrieben, und auf diese Art von den meisten Unreinigkeiten befreyet hat.

Um

Um den Wißmuth von dem Kobolde zu scheiden, pflegen einige erstlich einen Platz bey der Berghalde aus Leimen zu schlagen, dann mit Holz zu belegen, die koboldhaltigen Wißmuthstufen darauf zu stürzen, und eine Zeit lang damit anzufeuern. So schmelzt der Wißmuth aus dem Stufenwerke, und vermengt sich mit der Asche und mit den Kohlen, von welchen hernach die Wißmuthkörner durch Waschen geschieden, in einer eigenen Pfanne geläutert, und endlich in Scheiben gegossen werden müssen. Da aber auf diese Art sehr viel Holz und Wißmuth unnöthig verbrennt wird, so wär es viel besser, dergleichen wißmuthhaltige Koboldstufen, nachdem man sie verkleinert hat, auf eben die Art wie das Spießglas zu behandeln.

## §. CCLXXXIV.

## Zehentes Kapitel.

## Von dem Spießglas.

Unter allen mit dem Schwefel verbundenen metallischen Körpern ist der Zinnober und das Spießglas, welche ein wirkliches Kaufgut abgeben, nachdem man dieselben von der Bergart, und von allen andern anklebenden Unarten geschieden hat. Diese Scheidung wird bey dem Spießglase, sowohl im kleinen als großen Feuer, mit zwo aufeinander gestellten Töpfen vorgenommen, von welchen der obere das verkleinerte spießglashaltige Gestein in sich hält, der untere aber nur dasjenige Spießglas annimmt, welches aus der Bergart durch das Feuer ausgeseigert, und durch das durchlöcherte Zwischenblatt getrieben wird. Eine sehr einfache Arbeit, die wenig Kunst und Aufmerksamkeit erfordert, da an der Genauigkeit dieser Proben nicht viel gelegen ist. Ich werde also diese Probierart mit Stillschweigen übergehen, und nur über die Behandlung des Spießglases im großen Feuer, meine Gedanken zur Beurtheilung darlegen.

## §. CCLXXXV.

### Von dem Verfahren mit dem Spießglaserze im großen Feuer.

Das Spießglaserz wird noch heut zu Tage von dem obern in den untern Topf im offenen Feuer unter freyem Himmel getrieben. Es ist ganz klar, daß auf diese Art sehr vieles Holz unnöthig verbrennt, und die Brennkosten vermehret

werden müssen, denn man hat nicht an allen Orten überflüßige Wälder, und wenn man auch das Holz im niedrigsten Preiß haben könnte, so bleiben doch immer die Schlag- und Zufuhrkosten den Gewerken zur last. Wär es denn nicht besser, auch diese Brennung in einem Ofen vorzunehmen? Wäre denn hierzu der Ofen nicht anständig, den ich in der zehenten Tabelle vorgestellet habe?

## Zehente Tafel.

G. Dessen Grundriß, und
- 1.) Das Mauerwerk.
- 2.) Die Gassen der Schmelztiegel.
- 3.) Die Aschenherde mit dem Roste.
- 4.) Die Thüre.

H. Der Durchschnitt.
- 1.) Das Mauerwerk.
- 2.) Das Gewölbe.
- 3.) Das luftloch.
- 4.) Der Aschenfall.
- 5.) Die Tiegel.

I. Die äußere Gestalt desselben.
- 1.) Das Mauerwerk sammt dem Gewölbe.
- 2.) Die zwey Zuglöcher.
- 3.) Eine Thüre.
- 4.) Der Aschenfall.
- 5.) Die Einsätze sammt den Tiegeln.
- 6.) Der Rost.

K. Die Tiegel.

Wenn man die Brennung vornehmen will, werden die untern und leeren Gefäße in ihren Gassen in gehöriger Entfernung gestellet, und ihre Zwischenräume dergestalt mit Asche angefüllet, daß allein der oberste Rand von selben vorragen möge. Auf diesen setzt man die andern, welche das spießglashaltige Gestein enthalten, und von welchen jeder mit einem Deckel versehen ist. Nach diesem Einsatze wird mit Holz, oder mit Steinkohlen so lange zugefeuert, bis man durch die Erfahrung

Erfahrung versichert ist, daß das völlige Spießglaserz von der Bergart geschieden, und sich in dem untergesetzten Topf begeben hat. Hierauf werden die eisernen Thüren eröfnet, die Gefäße aus dem Ofen genommen, das Spießglas ausgeschlagen, von dem obenher liegenden Krätz geläutert, abgewogen und in Fässer geschlagen. Dies ist nun alles, was man bey dieser Brennung hauptsächlich beobachten muß, denn das Uebrige gibt sich von selbst, nämlich daß man feuerfeste und oben breitere Geschirre hierzu anwende; daß die Feuerkraft bald gegen einen, bald aber gegen den andern Ort des Ofens zweckmäßig verleitet, und wenn noch etwas Seigerwürdiges in dem obern Tiegel verbleiben sollte, von dem unnützen Wesen geschieden, und der künftigen Brennung zugetheilet werde.

## §. CCLXXXVI.

## Eilftes Kapitel.

## Von dem Arsenik.

Was ich schon vor achtzehen Jahren vermuthet, und meinen Schülern über den Arsenik vorgetragen habe, nämlich daß ein eigentliches saures Salzwesen den Grundstoff desselben ausmache, hat der berühmte Scheele außer allen Zweifel gesetzt, und dargethan, daß der weisse Arsenik nichts anders sey, als eine eigentliche, durch das Phlogiston in festen und trockenen Zustand gebrachte Säure, welche, nachdem sie ihr Phlogiston einer andern, jedoch reinern mineralischen Säure überläßt, als ein weisses, festes und an der freyen Luft zerfließendes saures Salzwesen erscheinet, welches ganz sonderbare, von Scheele angemerkte Eigenschaften besitzet. Diese wichtige Entdeckung, welche ihrem Erfinder zum ewigen Ruhme gereichen wird, hat über das innerste Wesen aller Metalle ein großes Licht verbreitet, und die Chemisten veranlasset, auch aus andern metallischen Kalken ihren sauren Grundstoff hervorzuziehen, wie auch mit einigen schon wirklich geschehen ist. Wir sind also vollkommen überzeugt, daß die Kunst im Stande sey, einige metallische Kalke zu dephlogistisiren, und dadurch in ein saures Salzwesen zu verwandeln; allein, ob auch die Natur eine wahre Säure aus dem Arsenik erzeugen, und einige metallische Körper damit auflößen, oder vererzen könne, ist noch ein Geheimniß. Dem sey aber, wie ihm wolle, so bleibt doch immer diese Wahrheit gegründet, daß der Arsenik auf Hüttenwerken mit allem Rechte für ein höchstschädliches und räuberisches

Wesen zu halten sey, welches sich von dem Eisen und Kupfer am schweresten trennen läßt, auch dem Eisen die Eigenschaft gänzlich raubet, sich von dem Magnete anziehen zu lassen.

## §. CCLXXXVII.

Die Minern, welche den mehresten Arsenik mit sich führen, sind der Fliegenstein, der weisse Kies, die Zinngraupen, und der derbe Kobold. Bey der Röstung der arsenikalischen Kiese zu Schmölnitz in Oberungarn, legt sich zuweilen der Arsenik auf den gerösteten Kies, und bildet große, weisse und dreyeckigte Krystallen. Da nun der Arsenik in den chemischen Werkstätten und in der Haushaltung mit Nutzen angewendet wird, so hat man auf Hüttenwerken eine Art erfunden, denselben zu erhalten, und bey der Röstung der arsenikalischen Kobolde aufzufangen. Hierzu dienet der sogenannte Giftfang, welcher an der hintern Seite des Ofens, worinne dieselben verröstet werden, angelegt wird. Die achtzehente Tafel stellet von diesem Giftfängen zwo Gattungen, nämlich den sächsischen bey A, und den böhmischen bey D und G vor. Der erste ist gegen 300 Schuh lang, und 4 bis 5 Schuh weit. Seine Stellung gehet in keiner geraden linie, sondern bekommt alle 50 oder 100 Schuh eine andere Wendung. Die ersten zwo oder drey Theile sind mit Backsteinen, die andern aber mit Holz gebauet. Am Ende dieses Giftfanges ist ein kleiner Schornstein; jede Reihe stehet auf gemauerten oder hölzernen Säulen, und hat in der Mitte eine Thüre, welche geöfnet wird, wenn man den Arsenik abkehren, sammeln und herausnehmen will. Eine ganz verschiedene Gestalt besitzet derjenige Giftfang, welcher bey dem Brömhofischen Koboldbrennofen angelegt ist: Er gehet in einer geraden linie fort, und hat seinen Anfang bey dem vordern Theile des Ofens, über der Mündung, durch welche der Kobold eingesetzt wird. Beyde Giftfänge werden im künftigen Kapitel beschrieben.

## §. CCLXXXVIII.

Da aber der Arsenik im staubigen Zustande nicht ohne Schaden behandelt und versendet werden kann, so wird das in dem Giftfange befindliche Mehl in eine eiserne Kapelle gethan, auf diese ein eiserner und oben offener Hut gesetzt, dann in einem Windofen durch Hülfe des Feuers aufsublimirt, damit dasselbe eine feste und glasigte Gestalt erhalte. Zu dieser Feuerung kann man allerley Brennmaterialien anwenden,

anwenden, doch mit dem Beding, daß die obere Oefnung mit einer Ziegel bedecket, und was noch mehlicht aufgestiegen ist, mit einem Stocke abgestoßen werde. Nach vollendeter Arbeit wird der Hut von der Kapelle abgenommen, der Arsenik abgestoßen, und als ein ächtes Kaufgut aufbehalten.

### Siebenzehente Tafel.

In dieser Tafel wird vorgestellet

D. Ein einfacher Sublimirofen, allwo
1.) Das Aschenloch.
2.) Das Schürloch.
3.) Die Luftlöcher.
4.) Die eiserne Kapelle.
5.) Der darauf zu legende Hut.
6.) Der Stößel.

E. Ein anderer Ofen mit drey Kapellen.
1.) Das Aschenloch.
2.) Das Schürloch.
3.) Der Rand der Kapelle.
4.) Der Hut.
5.) Die Oefnung.
6.) Eine Kapelle mit ihrem Hute.

## §. CCLXXXIX.

## Zwölftes Kapitel.

## Von dem Kobold.

Von diesem Metalle hat man auf Hüttenwerken zwo Hauptarten, nämlich den derben, oder den speisigen, und den tauben, oder die sogenannte Koboldblüthe. Die Koboldspeise ist ein Gemenge von Eisen, Arsenik, Nickel, Kupfer, Kobold, Silber und Schwefel; doch die Hauptgefährten der Kobolde bleiben immer der Wißmuth, und der Arsenik; es bleibet auch wahr, daß, wenn man ein schönes blaues Glas erhalten will, man veranstalten müsse, daß alle diese Unarten, und besonders

die zwo letzten Metalle von dem färbenden Wesen des Koboldes, sowohl im kleinen, als großen Feuer, geschieden werden.

## §. CCXC.

### Von der Art auf Kobold zu probieren.

Bey diesen Proben hat man alles zu veranstalten, was im großen Feuer mit den Koboldarten vorgenommen wird, nämlich: 1mo, die Scheidung von dem beygemischten Wißmuth; 2do, die Röstung; 3tio, die Beschickung, und 4to, die Verschmelzung. Der Wißmuth wird von dem Kobold durch das Feuer am besten geschieden, und zwar auf die Art, wie eine Wißmuthprobe gemacht wird, (§. CCLXXXI.) denn durch den nassen Weg läßt sich auch etwas von dem Kobolde auflößen, und der aufgelößte Wißmuthkalk niemals vollkommen durch das Wasser von dem Auflösungsmittel scheiden. Durch die Röstung wird nur der überflüßige, nicht aber aller Arsenik vertrieben, weil man erfahren hat, daß diese Minern ohne Arsenik dem Glase keine so schöne Farbe ertheilen, als diejenigen, welche noch eine gewisse Menge Arsenik besitzen. An dieser Behandlung ist sehr viel gelegen, denn wie sich der Kobold im kleinen Feuer verhält, so verhält er sich auch im großen. Was aber dabey beobachtet, und welche Probe mehr oder weniger verröstet werden müsse, hat die Erfahrung zu belehren. Die gewöhnliche Beschickung bestehet aus einem Theile gerösteten Kobold, zwey Theilen Laugensalz, und drey Theilen reinen Sand. Ob aber an der Beschickung etwas verändert werden müsse, hat der Probierer aus der Farbe des Glases zu beurtheilen. Das Einschmelzen erfordert ein starkes Feuer und dauerhafte Gefäße.

## §. CCXCI.

### Von der Behandlung der Kobolde im großen Feuer.

Die Arbeiten, welche mit den Koboldarten in solchen Werken vorgenommen werden, sind

1.) Ihre Vorbereitung.
2.) Die Röstung.
3.) Die Beschickung.
4.) Die Verschmelzung.
5.) Die weitere Behandlung des blauen Glases.

1.) Die

1.) Die Aufbereitung bestehet in der Scheidung des tauben Gesteins, und des mit dem Kobold vermengten gediegenen Wißmuths, welche Arbeit theils in der Grube, oder über Tages mit dem Scheidhammer vollzogen, und zugleich auch von dem tauben Gestein vorgenommen wird. Da es aber unmöglich ist, allen Wißmuth auf diese Art von dem Kobolde zu scheiden, so werden davon in dem Röstofen die Wißmuthgraupen erzeuget, und ein anderer Theil in die Koboldspeise getrieben, welche aus den Töpfen bey der Verschmelzung besonders abgestochen wird. Um eine bessere Scheidung des Wißmuths von dem Kobolde zu erhalten, werden die damit eingesprengten Stücke trocken gepocht, alsdenn durch ein Mittelsieb von Drath in ein Faß gelassen, und das Grobe, was in dem Siebe verbleibet, abermal unter die Stempel gegeben. Durch diese Arbeit erhält man den Nutzen, daß der Kobold geschwinder verröstet, und der Arsenik vollkommener davon getrieben wird. Allein da der Arsenik zur Erzeugung einer schönen Farbe nothwendig ist, und ein allzu feiner wißmuthhaltiger Schlich leichter in dem Röstofen zusammensintert, so hat man den Kobold gröber zu pochen, und durch ein nicht allzu eng geflochtenes Sieb zu schlagen.

## §. CCXCII.

2.) Die Röstung erfordert einen eigenen Ofen, welcher in der achtzehenten Tafel vorgestellet wird, und zwar in A, B, C, der sächsische, in D, E, F, G aber der böhmische.

### Achtzehente Tafel.

A. Seine äußere Gestalt.

1.) Der Ofen.
2.) Die Oefnung, durch welche der Kobold eingetragen wird.
3.) Der Mantel.
4.) Die Ketten.
5.) Das Schürloch.
6.) Der gemauerte Theil von dem Giftfange.
7.) Der hölzerne Theil desselben.
8.) Die gemauerten Pfeiler.
9.) Die hölzernen Pfeiler.

10.) Der kleine Schornstein am Ende des Giftfanges.
11.) Die Thüren des Giftfanges.

B. Der Herd.

1.) Die Oefnung, durch welche der geröstete Kobold herausgezogen wird.
2.) Das Loch, wo die Flamme ausbricht.
3.) Die hintere Mauer.
4.) Die Oefnung zum Giftfange.

C. Der Durchschnitt.

1.) Der Herd.
2.) Das Gewölb.
3.) Die Oefnung zum Giftfange.
4.) Die Flammenöfnung.
5.) Der Ort wo der Kobold ausgezogen wird.
6.) Die Feuerstätte.

D. Der Grundriß von dem Bromhöfischen Koboldbrennofen.

1.) Der Herd.
2.) Die Oefnung, durch welche die Flamme hervorspielet.
3.) Die Oefnung zu dem Einsatz des Koboldes.
4.) Der Giftfang.
5.) Der Vorherd.
6.) Ein Fenster.

E. Der Durchschnitt desselben.

1.) Der Herd.
2.) Der Giftfang.
3.) Der Darrofen.
4.) Der Vorherd.
5.) Das Schürloch.

F. Der zweyte Durchschnitt.

1.) Der Herd.
2.) Der Giftfang.
3.) Die Feuerstätte.

4.) Die

4.) Die Oefnungen, durch welche die Flammen über den Herd spielen.
5.) Das Schürloch.
6.) Das Gewölb.

G. Die äußere Gestalt.
1.) Das Schürloch.
2.) Das Ofenloch.
3.) Der Vorherd.
4.) Ein Fenster.
5.) Der Darrofen.
6.) Der Giftfang, welcher der länge halber abgesetzt vorgestellet worden.
7.) Der Schornstein.

Da in dem böhmischen Röstofen der arsenikalische Dunst hervorgezogen, und in einer geraden linie fortgetrieben wird, so ist kein Wunder, daß mehr Arsenik dabey verlohren, und der Arbeiter viel leichter, als bey dem sächsischen Ofen, beschädiget wird.

## §. CCXCIII.

In diesen Ofen werden auf einmal drey Zentner gepochter Kobold eingesetzt, öfters umgerührt, erstlich mit gelinden, sodann verstärkten Feuer verröstet, und immer beobachtet, daß sich keine Kohlen mit dem Schlich vermengen. Man röstet sowohl die durch den nassen, als auch durch den trockenen Weg in Pochwerken erzeugte Koboldschliche, jedoch mit dem Unterschiede, daß die ersten gelinder, die zweyten aber etwas stärker verröstet werden, indem die Schliche von nassen Pochwerken feiner und milder sind, als jene, die man in trockenen Pochwerken erzeuget. Diese Arbeit dauert 2 bis 6 Stunden, nachdem die Kobolde beschaffen sind, welche Beschaffenheit das kleine Feuer entdecken und angeben muß. Der gebrennte Kobold wird nach diesem in das Pochwerk geführet, durch einen klaren Sieb getrieben, das gröbere (wenn es nicht von dem gesinterten Wißmuth entstanden ist) trocken gepocht, abermal gesiebt, sortirt, und jede Gattung für sich allein gelassen.

## §. CCXCIV.

3.) Nach der Röstung folget die Beschickung, oder die Bereitung der Glasfritte, welcher der Kobold zugeschlagen, und damit ein schönes blaues Glas erzeuget wird.

wird. Da aber die mindeste Unreinigkeit in dem Sande, oder in dem Laugensalze, eine schlechte Farbe erzeugen kann, so wird der Sand vorher gepocht, geschlämmt, gewaschen, denn in einen Ofen gebrennt, über welchen ein anderer sich befindet, allwo das Holz durch die Hitze des Brennofens getrocknet und gedarret wird. Das Pochwerk bestehet aus fünf Schüssern, von welchen die drey ersten die Sandschüsser, die andern aber die Leimenschüsser genennet werden. Neben diesem Satze stehet eine Rolle, in welcher der Kieselstein in Stücken gegeben wird. Das Wasser läuft allda durch ein Gerinne in die Rolle, und von da unter die Schüsser. Von dem Satze wird das Mehl durch eine Rinne mit dem Wasser in die Gefällkästen, und von diesen noch etwas trübe in eine andere Rinne abgeleitet. Dieser Sand wird nachgehends geschlämmt, denn gebrennt, nach der Brennung in einen Kasten gesiebt, und das gröbere nochmals ins Pochwerk gegeben. Das Salz aber, oder die Pottasche, wird durch wiederholte Auflösungen von allen erdigten Unarten geläutert.

Der Beschickung halber hat sich der Meister nach dem Probenzeddel, oder nach der Gegenhaltung der Probenmuster IIIC, IIC, IC, MC, OC zu richten, aus welchen erhellen wird, wie viel Sand eine jede Probe ertragen könne, um die verlangte Farbe des Glases zu erhalten. Eine rechtmäßige Beschickung läßt sich auch aus der Farbe des Glases im großen Feuer bestimmen, und daraus erkennen, ob dasselbe mehr oder weniger Sand und Pottasche erfordert. So wird z. B. dem Glase, wenn es eine dunkle oder violette Farbe besitzet, mehr Sand zugeschlagen, wenn aber dasselbe eine braune Farbe hat, (welches einen allzu stark verrösteten Kobold andeutet) einige Pfund roher Kobold, auch etwas Speise oder Arsenikmehl zugesetzet.

## §. CCXCV.

4.) Die Verschmelzung, oder die Verglasung des Gemenges aus Kobold und reiner Fritte, erfordert einen eigenen in der neunzehenten Tafel samt der ganzen Hütte und andern hierzu gehörigen Gebäuden vorgestellten Ofen.

### Neunzehente Tafel.

A. Der Grundriß samt dem Pochwerk, allwo

1.) Die Hauptmauer.

2.) Die

2.) Die Thüre.
3.) Die Fenster.
4.) Die Zwischenmauer, so den Rauch von dem Pochwerk abwenden muß.
5.) Zwey Kästen, wo das Schmelzgemenge gelegt, und untereinander vermengt wird.
6.) Der Grund eines Schmelzofens.
7.) Ein Vorherd, worinne der gebrennte Sand aus dem Ofen gezogen und abgekühlet wird.
8.) Ein Kasten, worinne der gebrennte Sand gesiebet wird.
9.) Die Sandsiebe.
10.) Ein Trog mit Wasser, in welchen das verschmelzte Glas aus dem Ofen geschöpfet wird.
11.) Der Einfluß des Wassers in den Trog.
12.) Der Ausfluß desselben.
13.) Der Windfang, der dem Ofen den nöthigen Zug verschaffet.
14.) Der Grund des Temperofens, worinne die Schmelztöpfe ausgeglühet werden.
15.) Das Schürloch des Temperofens.
16.) Die Thür von der Hütte ins Pochwerk.
17.) Das Rad mit der Welle des Pochwerkes.
18.) Hebewürfe, oder Tatzen.
19.) Der Grund der drey Sandpochstempel.
20.) Der Grund der zwey leimenpochstempel.
21.) Die Rolle, worinne der Kieselstein in faustgroßen Stücken gegeben wird.
22.) Ein Gerinne, worinne das Wasser in die Rolle, und von da unter die Stempel läuft.
23.) Der Aufpocher, welcher durch den mit Zapfen versehenen Stempel, so er niederpochet, die Rolle beweget, und den Stein unter die Stempel rollet.
24.) Das Gerinne, wo der Sand mit dem Wasser in den Setzkasten läuft.
25.) Gefällkästen, worinnen sich der Sand setzet.

26.) Ein Gerinne, wodurch das Wasser mit dem Trüben abgehet.

27.) Das Wassergerinne.

28.) Ein Gerinne, worinn das übrige Wasser in die Radstube abfällt.

29.) Die Radstube.

## §. CCXCVI.

Dieser Ofen wird noch deutlicher in verschiedenen Stellungen, in der zwanzigsten Tafel vorgestellet, und zwar in E, F, G, H, I, K auf eine Art, die keine weitere Auslegung erfordert.

Einen andern und gemeinen Glasofen stellet die nämliche Tafel in A, B, C, D vor, welcher auch keiner weitern Auslegung bedürftig ist.

Das Gemenge gehet in diesen Ofen, nachdem es streng- oder leichtflüßig ist, in zehen oder zwölf Stunden im Fluß, wird nach einiger Zeit öfters umgerührt, sodann, wenn sich das Glas schön blau und dünne an das Rühreisen anleget, mit dem eisernen löffel ausgeschöpfet und in das kalte Wasser gegossen. Beym Ausgießen pfleget man das Glas zu ziehen, damit es dünne verbleiben, und desto leichter verpocht werden möge. Die Speise, welche in Wasser ausschlagen könnte, wird gemeiniglich auf dem andern Tag aus den Töpfen durch ihre Oefnungen abgestochen. Nicht minder muß die Glasgalle ablaufen, und von dem Glase vollkommen geschieden werden. Man hat überdies bey dieser Arbeit zu beobachten, daß das Holz hierzu gut gedörtet und sehr trocken angewendet werde, denn der übermäßige Rauch schadet dem Glase, wenn es ausgeschöpfet wird. Man pfleget auch vorher etwas Sumpfeschel in die Töpfe zu setzen, damit sie sich vorläufig verglasen mögen, auch mehrere dergleichen Geschirre in dem Temperofen zu legen, um solche, wenn einer oder der andere in dem Schmelzofen durchgehen sollte, in denselben nachtragen zu können.

In dem blauen Farbewerke zu Karlshafen läuft die Speise in eine mit Wasser angefüllte Butte, Cancrinus IV. Stück, Tab. II, Fig. II.

§. CCXCVII.

## §. CCXCVII.

### Von der weitern Bearbeitung des blauen Glases.

5.) Diese fernere Bearbeitung bestehet in Pochen, Mahlen, Waschen und Trocknen. Das Pochen wird in dem Pochwerk vorgenommen, in welchem der Kobold gestampfet wird. Das erzeugte Mehl wird hernach gesiebt, und das durchgesiebte in die Mühle geliefert, welches samt den Schüssern des Pochwerkes in der neunzehenten Tafel bey B vorgestellet wird. Es werden allda in einer Mühle ohngefähr zwey Fässer voll Glas gestürzet, und erstlich anderthalb Kannen, denn mehreres Wasser zugesetzt, und so wird es in einigen Stunden zermahlen. Aus den Abzapffässern kommt sodann die Farbe in den Waschkasten, in welchen dieselbe beständig umgerühret, und wenn sich das Grobe gesezt hat, das Klare in ein anderes Faß geschöpfet, das Gröbere aber, oder der sogenannte Streusand abermal gepocht, zermahlen, auch von diesem das Klare geschieden, welches die Probe genennt wird. Was von dieser zweyten Scheidung übrig bleibet, wird neuerdings in dem dritten, vierten, ja auch in mehreren Fässern so lang bearbeitet, bis sich der Eschel darinne gesetzt hat. Es läßt sich aber die Zeit nicht eigentlich bestimmen, in welcher die Farbe und der Eschel sich setzen, denn Winterszeit wird mehr Zeit hierzu, und insonderheit bey der vollkommenen Setzung der Eschelfarbe, erfordert. Der Farbensatz wird demnach mit Handbeilen aus den Waschfässern gehauen, in die Trockenstube auf die Reibbank gebracht, und allda mit den Reibwalzen zweymal durchgerieben. Nach diesen kömmt das Mehl auf einen Boden, und von diesem in den geheizten Trockenofen, allwo dasselbe vollständig getrocknet wird. Ist nun dieses geschehen, so wird das ausgebeilte Mehl auf einen Herd zum Abkühlen gebracht, und alsdenn durch ein feines Haarsieb gelassen. Dieses Sieb liegt in einem Kasten an einem Stocke befestiget, und wird durch kleine Walzen bewegt. Dieser Kasten hat einen Deckel, in welchem eine Oefnung zu sehen, um von Zeit zu Zeit nachzuforschen, ob die Farbe gänzlich durchgesiebt worden sey. Hierauf kömmt dieselbe in dem Farbekasten, allwo sie nochmals durcheinander gerührt, mit wenigem Wasser angefeuchtet, und endlich in Fässer von einem halben bis drey und drey Achtelzentner eingeschlagen wird.

Die Farbe wird in zwo Hauptgattungen, nämlich in die feine klare, und in die Eschel abgetheilet. Hierauf theilet man die erste wieder in folgende fünf Sorten: IIIC, IIC, IC, MC, oder mittelklare, und in OC, oder ordinaire klare. Eben so wird auch die Eschel in Gattungen sortirt, wie z. B. IIIE, IIE, IE, ME, OE.

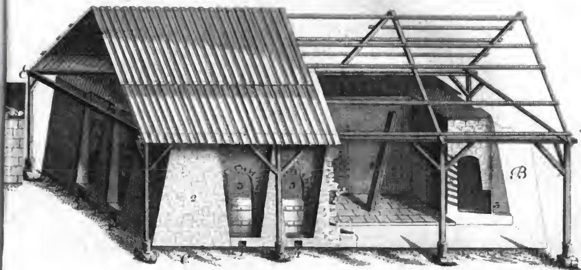
Die Koboldspeise, welche noch Farbe enthält, wird gepocht, gebrennt, und mit ein bis drey Theilen Sand auf Farbe beschickt, und daraus OC erzeuget. Die davon gefallene Speise giebt ein braunes Glas, von welchem zu einer guten Beschickung etwa ein halber Zentner vorgeschlagen wird.

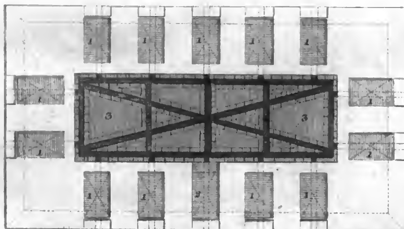


# Druckfehler.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S. | 28 | Zeile | 20 | für Kobaldvitriol | lese | Koboldvitriol. |
| S. | 28 | — | 21 | — Chemnitz | — | Chemnitz in Ungarn. |
| S. | 28 | — | 22 u. 24 | — Kobald | — | Kobold. |
| S. | 34 | — | 1 | — schwarzes Licht | — | schwaches Licht. |
| S. | 39 | — | 3 | — Falsovanien | — | Falsbanien. |
| S. | 39 | — | 1 u. 13 | — Faschovarer | — | Fatschobarer. |
| S. | 46 | — | 21 u. 22 | — dem. dem. | — | den. den. |
| S. | 49 | — | 9 | — auf dem | — | auf den. |
| S. | 49 | — | 29 | — Uftsäure | — | Luftsäure. |
| S. | 50 | — | 18 | — Stahlberg | — | Sahlberg. |
| S. | 53 | — | 1 | — Chemnitz | — | Chemnitz in Ungarn. |
| S. | 69 | — | 27 | — Bequinsgeist | — | Beguinsgeist. |
| S. | 81 | — | 19 | — unbedeckten | — | bedeckten. |
| S. | 98 | — | 26 | — Reducirbret | — | Reducirbrett. |
| S. | 111 | — | 2 | — Gran | — | Grade. |
| S. | 112 | — | 20 | — Heerd | — | Herd. |
| S. | 117 | — | 33 | — Frischgrötzwerk | — | Frischgrätzwerk. |
| S. | 134 | — | 11 | — 3.3 | — | 33. |
| S. | 148 | — | 14 | — gelehrt | — | gelernet. |
| S. | 162 | — | 18 | — Gaare | — | Gahre. |
| S. | 186 | — | 4 | — Hartzerrenhämmer | — | Hartzerrenhammern. |
| S. | 186 | — | 4 | — rauchen | — | rauhen. |
| S. | 187 | — | 10 | — jähe | — | gähe. |
| S. | 188 | — | 25 | — dem | — | den. |
| S. | 189 | — | 12 | — strengflüßiger | — | strengflüßigere. |
| S. | 193 | — | 4 | — dem | — | den. |
| S. | 195 | — | 27 | — worinne | — | worinn. |
| S. | 196 | — | 26 | — verbrant | — | verbrand. |
| S. | 200 | — | 14 | — einem | — | einen. |
| S. | 200 | — | 16 | — Breter | — | Bretter. |
| S. | 216 | — | 11 | — diesen | — | diesem. |
| S. | 216 | — | 12 | — im | — | in. |
| S. | 216 | — | 16 | — in | — | im. |
| S. | 216 | — | 17 | — auf | — | an. |
| S. | 216 | — | 23 | — dem Temperofen | — | dem Temperierofen. |
| S. | 218 | — | 7 | — ein | — | einem. |

Berglachter

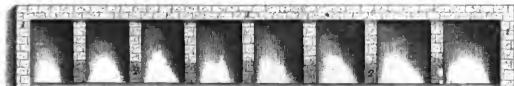



C


B

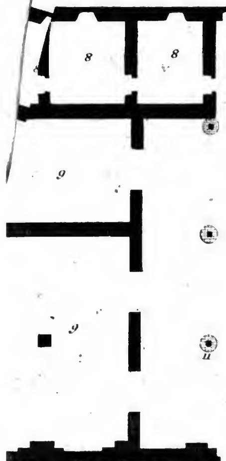

Lachter

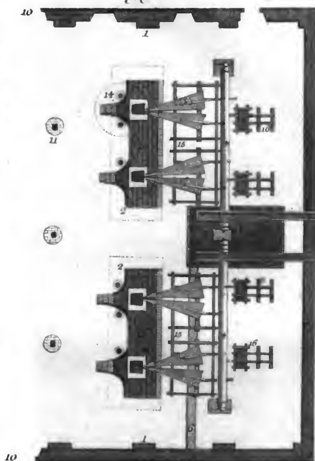



A

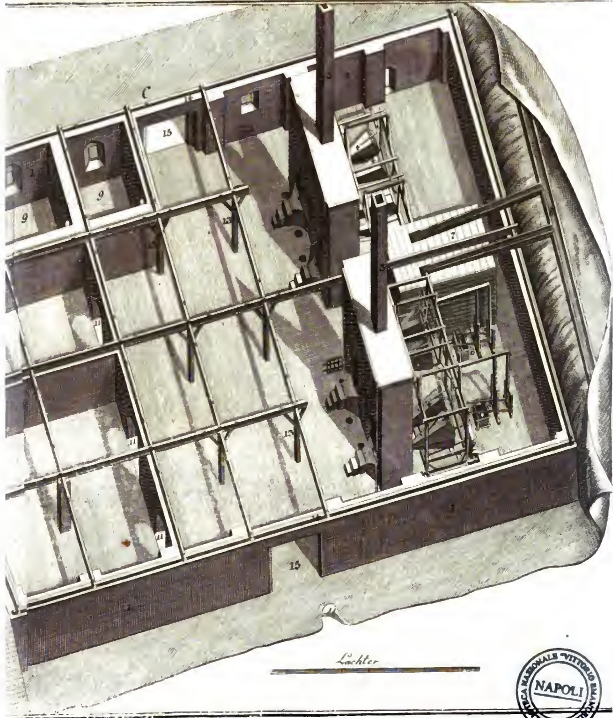





8
8
9
9
11
10
Lachter


A
10
1
11
14
2
1
10




C
Lachter

A

23 21 5 4 2 1

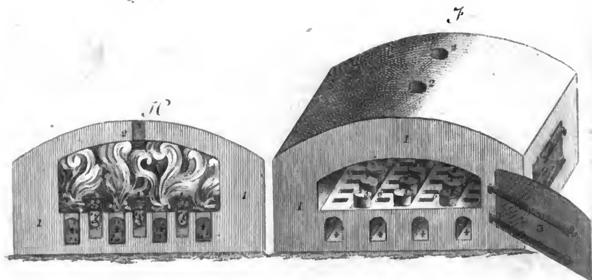
7 8 3

20 11 10

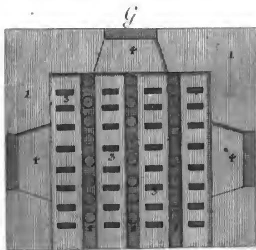
6 11 12 24 9 14 13 17 15 18 16 20 22

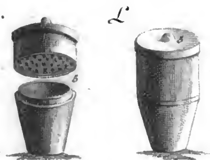
Schue

19



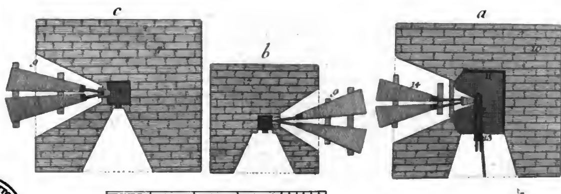






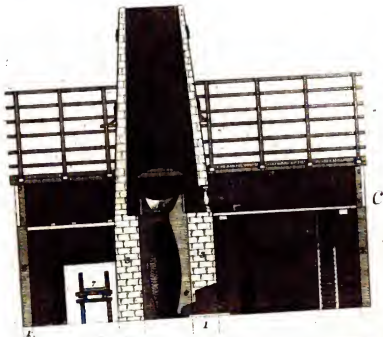
Tab. XII.

C B A

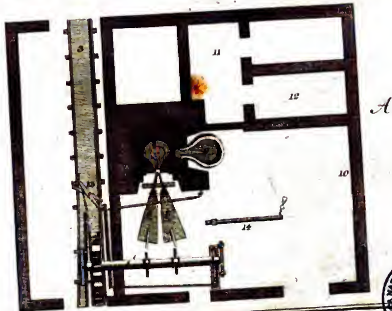






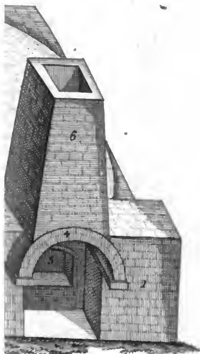


C

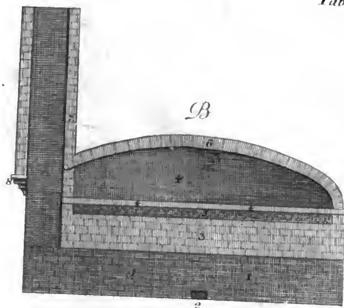

6
B

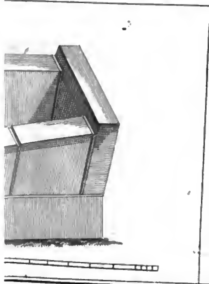

11
12
A
10
14

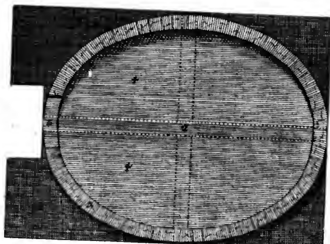


Tab. XV.


6
4
5
1

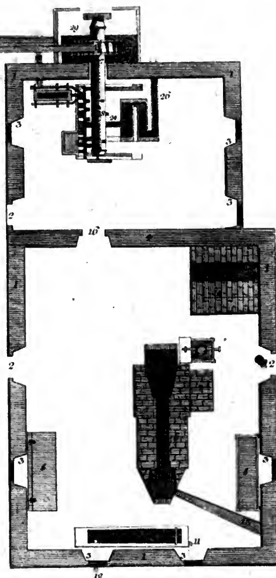

B
6
4
8
4
4
3
3
1
1
2



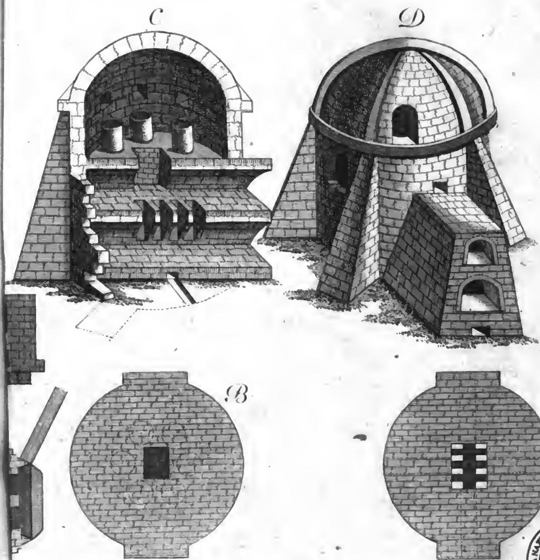

4
A
2
4


BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

Tab. XIX.






C
D
B
A

